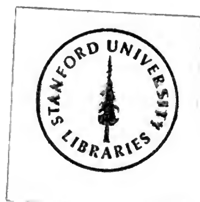

Stanford University Libraries
3 6105 027 588 412







Allgemeine Bauzeitung

mit Abbildungen

für

Architekten, Ingenieurs, Dekorateurs, Bauprofessionisten, Oekonomen, Bauunternehmer und Alle, die an den Fortschritten und Leistungen der neuesten Zeit in der Baukunst und den dahin einschlagenden Fächern Antheil nehmen.

Herausgegeben und redigirt

von

Christ. Friedr. Ludwig Förster,
Architekten.

Fünfter Jahrgang.
1840.

Verlag von L. Förster's artistischer Anstalt
in Wien.

Inhalts-Verzeichniß

der allgemeinen Bauzeitung vom Jahre 1840.

Berichtigungen.

Seite	67	Sp. 2	Z. 16 v. o.	lies	Eurythmie	statt	Eurithmie.
—	68	— 1	— 5 v. o.	—	Ueber	—	Neben.
—	68	— 2	— 9 v. u.	—	Phénix	—	Phénip
—	75	— 2	— 7 v. o.	—	Fig. 18 u. 19	—	Fig. 6 u. 7.
—	92	— 1	— 18 v. u.	—	den	—	dem
—	191	—	—— 5 v. u.	—	K. Leins	—	K. Heinz.
—	208	—	—— 3 v. o.	—	CCCLIV	—	CCCLVI
—	208	— 2	— 7 v. u.	—	CCCLIV	—	CCCLVI

Auf Bogen 25 lies die Seitenzahl 215 — 213.
— — — 216 — 214
— — ad 215 — 215.

Auf dem Blatte CCC (Jahrgang 1839) „Brücke über die Enz bei Besigheim" ist der Meter-Maaßstab zu klein gezeichnet; der Würtembergische aber ist richtig.

Auf den Blättern CCCXXV und CCCXXVI „Brücke über den Neckar bei Cannstadt" ist der Würtembergische Maaßstab zu groß gezeichnet; der geneigte Leser halte sich daher hinsichtlich der Dimensionen ganz an den Text.

Auf dem Bl. CCCXXXVI „Darstellung eines Dampfapparates und seines Kamins in der Stearinkerzen-Fabrik in München" ist der Maaßstab zu Fig. 1, 2, 3, 4, 5, und 18 unrichtig beschrieben, statt 2. 3. 6. 8. 10.—20.—40.
lies 1. 2 3. 4. 5.—10.—20.

In später ausgegebenen Exemplare d. A. B. Z. ist dieses Versehen berichtigt worden.

Die Redakzion.

Vorwort

zum fünften Jahrgange der Allgemeinen Bauzeitung.

Bei Eröffnung des fünften Jahrganges dieses enzyclopädischen Werkes über die gesammten Zweige der Baukunst halte ich es vor Allem für meine Pflicht, die fortgesetzte große Unterstützung, welche die hohe k. k. österreichische Staatsverwaltung der Herausgabe der Bauzeitung gewährt, die Fürsorge und den Schutz hoher Gönner, die Mitwirkung sachkundiger und gelehrter Männer und das Interesse des Publikums für dieses Unternehmen, dankbar anzuerkennen.

Solche Theilnahme mußte mich anfeuern, die Schwierigkeiten, welche die gleichartige Fortsetzung dieses Werkes mit sich bringt, durch alle Opfer zu beseitigen und für die Ausstattung desselben alle Kräfte zu verwenden, um dadurch den soeben ausgesprochenen Dank zu bethätigen.

Es mußte in meiner Absicht liegen, ohne die Allgemeinheit der Bauzeitung zu beeinträchtigen, derselben zugleich eine möglichst vaterländische Tendenz zu geben, einerseits, weil die hohe k. k. österreichische Staatsverwaltung, durch die Abnahme einer bedeutenden Anzahl von Exemplaren, die Bauzeitung als Hilfsbuch den Ingenieurs und Architekten im Staatsdienste in die Hände zu legen bezweckt, andererseits aber, weil Oesterreichs Kunst und Industrie fortwährend größeren Aufschwung nimmt, der vielfältigen Stoff zu belehrender Mittheilung liefert und den Ruhm des gesegneten und glücklichen österreichischen Kaiserreiches erhöht.

Es kann nicht fehlen, daß es immer mehr wahrgenommen werde, welchen Einfluß das Baufach auf das Staats- und Volksleben ausübt, und wie nothwendig das Studium der Elemente desselben Jedem ist, der auf allgemeine Bildung Anspruch machen will; eben deßwegen dürfte die Anlage und consequente Fortführung eines Werkes in der bisher befolgten Tendenz der Bauzeitung, fortwährend nützlich und zeitgemäß sein, und eben deßwegen gebe ich der Hoffnung Raum, daß dieselbe nicht bloß unter Männern vom Fache, sondern auch unter denjenigen Geschäftsmännern einen vermehrten Absatz finden werde, die nur allgemeine und fragmentarische Kenntnisse im Baufache sich anzueignen nöthig haben.

Mit dieser Aussicht und bei der nachsichtsvollen und wohlwollenden Aufnahme meiner bisherigen Verwendung in diesem Unternehmen glaube ich mit der Ausstattung desselben keine Aenderung vornehmen zu dürfen; und die Bauzeitung wird in diesem Jahrgange eben so reich mit Zeichnungen ausgestattet und in eben der Form angelegt sein, wie im vorigen, ohne den Preis zu erhöhen, den ich nicht halten könnte, wenn ich dieses Unternehmen als Erwerbsquelle betrachten müßte, und wenn nicht die verschiedenen Geschäftszweige meiner artistischen Anstalt bedeutende Hilfe dabei leisten würden.

Ich habe nur noch den Wunsch und die Bitte auszusprechen, daß jene Männer, welche mich bisher durch Ausarbeitungen zur Bereicherung meiner Zeitschrift unterstützt haben, mir auch ferner ihre Hilfe nicht versagen, und daß sich noch viele Mitarbeiter anschließen und die Bauzeitung als Organ betrachten möchten, den guten Geschmack in der Baukunst zu fördern, die eigenen Erfahrungen Anderen nützlich zu machen, Ideen auszutauschen, Altes und Neues zu beleuchten und neue literärische Erscheinungen zu begutachten, weil nur auf diese Weise das Streben, welches der Bauzeitung zu Grunde liegt, genügend erreicht werden kann.

Ludwig Förster.

Preis der Allgemeinen Bauzeitung.

Im Pränumerationswege kostet dieser Jahrgang 16 fl. C. M. (3 Zwanzig-Kreuzer-Stücke auf einen Gulden), der ordinären-, 20 fl. C. M. der Velin- und 30 fl. C. M. der Pracht-Ausgabe.

Der Ladenpreis für die früheren und überhaupt für vollständig erschienene einzelne Jahrgänge ist für die ordinäre Auflage auf 18 fl. C. M. festgesetzt, und nur die Abonnenten der späteren Jahrgänge können die frühern zum Pränumerationspreise von 16 fl. beziehen.

Man pränumerirt auch für eine Monatslieferung mit 1 fl. 30 kr. C. M., indem nämlich bei Empfang eines Heftes dieses bezahlt und das zwölfte pränumerirt wird, wobei sich der Subskribent für die Abnahme des ganzen Jahrganges verbindlich macht.

Jedes einzelne Monatsheft, mit dem dazu gehörigen Portefeuille von Zeichnungen, kostet 3 fl. C. M., und jeder einzelne Abdruck einer Platte in Plano, 20 kr., in 4°, 10 kr. C. M.

Das Literatur- und Anzeigeblatt bildet auch eine selbstständige Zeitschrift, welche jährlich aus 12 Nummern bestehen wird, und worauf besonders mit 2 fl. 30 kr. C. M. für den Jahrgang pränumerirt werden kann.

Bestellungen werden in L. Förster's artistischer Anstalt in Wien, bei allen Postämtern, welche einen Jahrgang der ordinären Auflage um 16 fl. 36 kr. C. M. innerhalb der Grenzen der k. k. österreichischen Staaten franko liefern, und bei allen Buchhandlungen angenommen.

Das Gebäude für die Industrieausstellung vom Jahre 1839 in Paris.

(Hiezu Blatt CCCXXIV).

Bei Gelegenheit der Beschreibung des k. k. polytechnischen Institutes in Wien*), dieses, durch die Fürsorge der k. k. österreichischen Staatsverwaltung, der Gewerbsamkeit des Kaiserstaates gewidmeten Gebäudes, mußte natürlich auch der in demselben befindlichen Räumlichkeiten für die, alle drei Jahre wiederkehrende, allgemeine Gewerbsproductenausstellung erwähnt werden.

Diese Räumlichkeiten, welche im Mai des Jahres 1839 zum erstenmale benutzt wurden, sind von solchem Umfange und nach so großartigem Maßstabe ausgeführt, daß sie eben so sehr dem vorhandenen Bedürfnisse, als der Würde des Kaiserreiches entsprechen, und daß ihnen vielleicht nur das, für die Industrieausstellung des Jahres 1839 in Paris, eigends zu diesem Zwecke, errichtete Gebäude an die Seite zu stellen sein möchte.

Jenes Gebäude aber ist nicht mehr vorhanden! Es fand sein Ende mit dem Tage, an dem die Ausstellung geschlossen war; denn schon am Tage nach dem Schlusse derselben begann das Abbrechen eines Bauwerkes, das, mit einem höchst bedeutenden Kostenaufwande errichtet, spurlos wieder zu verschwinden bestimmt war. — Es möge deßhalb, um Vergleichungen anzustellen, ein kurzer Ueberblick über Frankreichs Industrieausstellungen und eine Beschreibung des für die jüngste derselben errichteten Gebäudes im Folgenden seinen Platz finden.

Der große Anklang, welchen die Industrieausstellungen Frankreichs gefunden haben, die Bereitwilligkeit und der Eifer, mit dem auch andere Länder dieses Aufmunterungsmittel des Gewerbsfleißes sich eigen machten, endlich die sichtlich vortheilhafte Einwirkung der Anstalt selbst auf den industriellen Zustand der ganzen Länder haben die Weisheit der ergriffenen Maßregel genügend dargethan.

Die erste derartige Ausstellung fand in Frankreich zur Zeit des Directoriums statt, und bildete einen Abschnitt eines der Feste, welche die französische Nation im Jahre 1789 auf dem Marsfelde beging. Der damalige Minister des Innern, Franz v. Neufchateau, ließ zu diesem Zwecke sechzig kleine Portiken errichten, in welchen, auf seine Einladung, die Fabrikanten von Paris und aus den nächsten Departements die schönsten Arbeiten aus ihren Ateliers ausstellten. Damals fanden sich nur 111 Aussteller. So einseitig diese Industrieausstellung auch ausfiel, so bezeugte sie doch den patriotischen Sinn des Anstifters, und die folgenden Ausstellungen, deren jede von einer immer größeren Anzahl von Ausstellern benutzt wurde, beurkundeten bald, von wie heilbringenden Folgen für die Fortschritte der Gewerbsamkeit diese Einrichtung sei. Die zweite Industrieausstellung hatte im Jahre 1801, also zur Zeit des Consulates, Statt und es fanden sich dort bereits 220 Aussteller, deren Zahl bei der dritten, ebenfalls noch unter dem Consulate, im Jahre 1802 unternommenen Ausstellung sich auf 540 vermehrte. Beide Ausstellungen waren im Hofe des Louvre. Die nächste Ausstellung war im Jahre 1806, zur Zeit der Kaiserregierung, und das Lokale derselben war auf der Esplanade des Invalides, in den Sälen der polytechnischen Schule und im Pallaste Bourbon. Hier trugen schon 113 Departements bei, und die Zahl der Aussteller belief sich auf 1462. Hierauf trat eine lange Zwischenpause ein, denn erst im Jahre 1819, unter der Regierung Ludwigs XVIII., fand eine neue Ausstellung in den Sälen des Louvre Statt, bei der 1662 Aussteller ihre Artikel hatten. Im Jahre 1823, wiederum unter der Regierung Ludwigs XVIII., war, ebenfalls in den Sälen des Louvre, eine Ausstellung, zu der aus 1648 Werkstätten Arbeiten gesendet waren. Unter der Regierung Karls X., im Jahre 1827 wurde, in demselben Lokale, eine Ausstellung von 1695 Individuen benutzt, und die letzte Ausstellung im Jahre 1834, welche, unter Ludwig Philipps Regierung, auf der Place de la Concorde statt fand, zählte 2447 Aussteller.

*) A. Bauzeitung 1839, S. 197 bis 208 und Blätter CCCIII und CCCIV.

Interessant zeigt sich das Verhältniß der Preisvertheilungen bei diesen acht Ausstellungen, indem bei der ersten Ausstellung im Jahre 1798, auf 23 Aussteller ein Preis kam, während bei der letzten nur auf 28 derselben eine solche Auszeichnung fiel. Der Grund hiervon dürfte wohl darin liegen, daß die Zahl der verdienstvollen und geschickten Arbeiter in viel rascherem Verhältnisse gewachsen ist, als die Zahl der Aussteller. Es wurden vertheilt: im Jahre 1798, 25 goldene und silberne Medaillen; 1801, 69 goldene, silberne und bronzene Medaillen; 1802, 119 dergleichen; 1806, 119 dergleichen; 1819, 360 dergleichen; 1823, 470 dergleichen; 1827, 425 dergleichen und im Jahre 1834, 697 dergleichen.

So groß das Interesse übrigens auch gewesen sein mag, das sich an den eben erwähnten Ausstellungen bewiesen hatte, so ließen sich doch für diejenige, welche für das Jahr 1839 bestimmt war, noch viel bedeutendere Erwartungen hegen, und man beschloß deßhalb, bei der Unzulänglichkeit und Unzweckmäßigkeit der bis dahin verwendeten Ausstellungsräume, für die Dauer dieser Industrieausstellung ein eigenes Gebäude zu errichten. Diese Maßregel erschien um so nothwendiger, da sich schon, kurz nach der ersten Ankündigung der Ausstellung, für Paris und dessen Umgebungen eine Zahl von 2049 Ausstellern gemeldet hatte, was auf die, aus den übrigen Departements zu erwartenden Sendungen, einen bedeutenden Schluß ziehen ließ. Diese Erwartungen wurden auch vollkommen gerechtfertigt, indem nicht weniger als 3589 Aussteller, von denen 2057 allein aus dem Departement der Seine waren, ihre industriellen Erzeugnisse eingesendet hatten. Sieben der Departements des Königreiches hatten gar Nichts ausgestellt. — Daß übrigens aus anderen Departements weniger Aussteller zugegen waren, scheint darin seinen Grund zu haben, daß die Mehrzahl dieser Bezirke, namentlich die südlichen, ihre eigenen bedeutenden Ausstellungen fast gleichzeitig hatten. Am Schlusse der Ausstellung, und zwar am 28. Juli, fand die Preisvertheilung statt, und die Jury, an deren Spitze die Herren: Thenard, Dupin und Payen standen, und deren Mitglieder die ersten Fabrikanten und Techniker waren, hatte 97 goldene, 300 silberne und 418 bronzene, im Ganzen also 815 Medaillen ausgetheilt, was bei der großen Strenge, mit welcher die Beurtheiler zu Werke gegangen sind, auf den Stand der Industrie in Frankreich ein sehr vortheilhaftes Licht wirft.

Ueber die Art und Weise der Unterbringung der verschiedenen auszustellenden Gegenstände hatten vielfältige Verhandlungen statt gefunden, indem man, überzeugt von der Unzulänglichkeit der bis dahin benutzten Räumlichkeiten, sich zwar allerdings für die Errichtung eines eigenen Gebäudes entschieden, indessen lange geschwankt hatte, ob man ein beständiges Gebäude für diese und die folgenden Expositionen erbauen, oder sich auf ein für den augenblicklichen Bedarf errichtetes Bauwerk beschränken wolle. Nachdem man sich endlich für das Letztere entschieden, und als den Platz, auf welchem der Bau ausgeführt werden sollte, das Hauptfeld der elysäischen Felder bestimmt hatte, erhielt der Architekt Moreau den Auftrag, den Entwurf auszuarbeiten und den Bau unverzüglich zu beginnen, der denn auch mit solchem Eifer betrieben wurde, daß beständig 3—400 Arbeiter an Ort und Stelle beschäftigt waren, ungerechnet diejenigen, welche an den Arbeiten angestellt wurden, die man in abgesonderten Ateliers anfertigen konnte.

Der Architekt, gewitzigt durch die bei den früheren Gelegenheiten gesammelten Erfahrungen, hat alle diejenigen Bedingungen, welche ihm oblagen, und die durch die Verschiedenheit der, unter einem und demselben Dache, auszustellenden Gegenstände um so schwieriger wurden, auf das Glücklichste gelöst, indem er nicht allein jeder einzelnen Section ihre gehörige Ausdehnung, sondern auch jedem einzelnen Aussteller den nöthigen Platz gab, und das Ganze so ordnete, daß dem Beschauer ein bequemer Ueberblick gewährt wurde, ohne ihn durch die Masse und die Mannigfaltigkeit der Gegenstände zu verwirren.

Blatt CCCXXIV stellt den Grundriß des Gebäudes und dessen Hauptfaçade und die auf S. 5 unter 1 und 2 gegebenen Figuren den verticalen Längen- und Querschnitt der Hauptgalerie dar.

Im Aeußeren zeigt sich das Gebäude als ein zusammenhängendes Ganzes, dessen Grundriß ein Viereck von 150 Metres Länge und 82 Metres Tiefe bildet und einen Flächenraum von 15170 □ Metres bedeckt. Im Inneren befinden sich drei große Höfe, welche den beiden Mittelgalerien und den Flügelgalerien das nöthige Licht geben, und zugleich zur Aufstellung größerer Maschinen und Modelle angewendet

Fig. 1 Querdurchschnitt einer Mittelgalerie des Industrie-Ausstellungs-Gebäudes vom Jahr 1859.

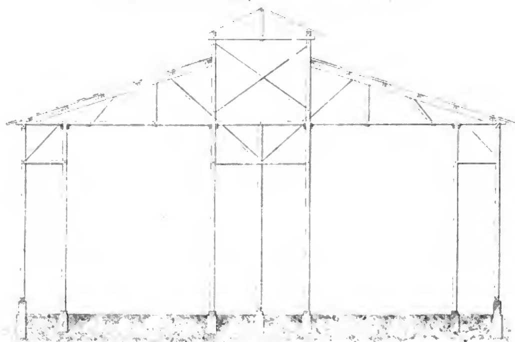
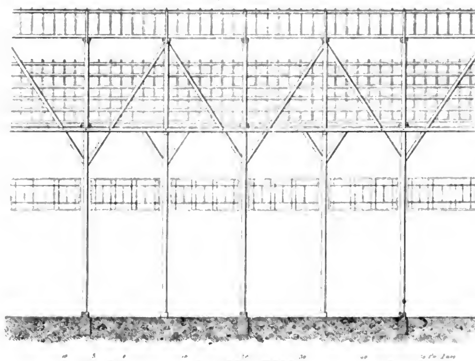


Fig. 2 Längendurchschnitt.



wurden. In einem dieser Höfe war ein Bassin angelegt, das von den Pumpwerken von Chaillot gespeist wurde und dazu diente, theils mit den ausgestellten hydraulischen Maschinen Versuche zu machen, theils für etwaige Unglücksfälle Wasser bei der Hand zu haben; weßhalb auch beständig 30 Pompiers Tag und Nacht Wache hielten. Außerdem waren noch zwei Wachzimmer für Civil- und Militärwachen vorhanden. Da späterhin die Localitäten für die große Menge der auszustellenden Objecte nicht ausreichten, so wurden in den Höfen noch Supplementsäle eingerichtet.

Die Hauptfasade, welche gegen Norden gerichtet war, lag dem großen Zugange der elysäischen Felder gegenüber und bot fünf verschiedene Eingänge dar. Vier derselben entsprachen den Axen der vier Hauptgalerien, der fünfte aber nahm die Mitte des ganzen Gebäudes ein und war, als das Königsthor, mit einer vorgelegten Portike, unter welcher sich eine Art von Vestibül bildete, geschmückt. Jedes der vier Nebenthore bestand aus zwei Theilen, der eine für den Eingang, der andere für den Ausgang, so daß hier jedes Gedränge vermieden wurde. Die Thüren selbst waren Glasthüren und so hoch und breit als die auf dieselben stoßenden Galerien. Ueber jeder einzelnen Thüre war eine Inschrift von großen Buchstaben in Bronze angebracht, welche die Gegenstände kurz angab, die in dem zugehörigen Trakte der Galerie aufgestellt waren. Diese Inschriften, die wir hier übersetzt mittheilen, lauteten, von der Place de la Concorde ab gerechnet:

Erste Thür. Schmiede- und Gußeisen, Kupfer, Stahl, Eisenblech, Marmor, Schiefer, Ziegelsteine, Lithographirsteine.

Zweite Thür. Dampfmaschinen, Locomotive, Maschinenstühle zur Weberei, landwirthschaftliche Instrumente, lohgahre Häute, Draht.

Dritte Thür. Weißgärberei, Buchbinderei, kurze Waaren, lakirtes Leder, künstliche Blumen, Teppiche, Hutmacherarbeiten.

Vierte Thür. Töpferwaare, Steingut, bunte Papiere, Parfümerie, chemische Producte, künstlich präparirte Lebensmittel.

Fünfte Thür. Cattune, Seidenwaaren, Mousseline, Spitzen, Tülle, Gewebe mit Gold und Silber gestickt.

Sechste Thür. Wollengespinnst, Shawls, Tuch, Merinos, Baumwollenwaaren von Rouen, Casimirs, Flanelle, Indiennes.

Siebente Thür. Pressen, Buchdruckerarbeiten, Lithographien 2c.

Achte Thür. Goldschmiedarbeiten, Bronzewaaren, optische und mathematische Instrumente, Fortepianos, Möbel, chinesische Waaren, Uhrmacherarbeiten, Crystallwaaren, blanke- und Feuer-Waffen, Spiegel, Porzellan, Tapeten und Glasmalerei.

Jede dieser Inschriften war von zwei Gemälden begleitet, welche, von Moreau entworfen, und von Gosse gemalt, im Style und der Farbe bronzene Basreliefs nachahmten, auf deren jedem durch zwei Genien die Arbeiten dargestellt wurden, worauf sich die Inschriften bezogen. Außerdem war noch über jedem der Fenster, welches zwischen zwei zu einander gehörigen Thüren lag, eine Tafel angebracht, welche die allgemeine Benennung der ganzen Galerie trug. So befand sich zwischen der ersten und zweiten Thüre die Inschrift: »Mechanik,« zwischen der dritten und vierten »Verschiedene Objecte,« zwischen der fünften und sechsten »Gewebe« und zwischen der siebenten und achten endlich, die Inschrift: »Luxusartikel.« So zeigte das Gebäude schon im Aeußeren seinen Zweck an, und das Publicum konnte sich im Voraus eine Idee der herrlichen Sammlung bilden, welche seinem Urtheile unterworfen wurde.

Der Styl der Fasade selbst war einfach und elegant; nur der Fries war mit großem Reichthume ausgestattet; auf den Acroterien der Portike waren allegorische Statuen aufgestellt.

Was das Innere des Gebäudes betrifft, so war dasselbe ganz im Style der Renaissance und auf das Geschmackvollste dekorirt; in den Wölbungen über den verschiedenen Säulen und Pfeilern waren die Wappen der meisten Hauptstädte des französischen Reiches gemalt, und deren Namen und andere geschmackvolle Embleme und Inschriften machten jene Verzierungen vollständig. Das Ganze war mit grober Leinwand bespannt und diese mit einer hellvioleten Papiertapete überzogen; die Plafonds waren mit vergoldeten Leisten decorirt und die Ornamente von Carton-pierre. Durch die aufgestellten Tafeln war im Ganzen eine Fläche von etwa 40,000 □ Fuß Raum gewonnen, wozu dann noch ein Theil der Wände und die später überbaueten Theile der Höfe gerechnet werden müssen.

Das ganze Gebäude war durchaus von Holz erbaut, und alles Zimmerwerk mit sehr sorgfältig ausgeführter Tischlerarbeit verkleidet, so daß das Ganze einen solchen Anschein von Solidität hatte, daß Jemand, mit den obwaltenden Verhältnissen unbekannt, nie auf die Idee hätte geleitet werden können, dieses Gebäude, zu dessen Holzverbänden ein ganzer Wald verbraucht worden war, sei in der unglaublich kurzen Zeit von 68 Tagen vollendet worden, und man habe die Summe von 240000 Franken aufgewendet, um ein Bauwerk zu errichten, dessen ephemere Existenz nur auf die Dauer von 90 Tagen berechnet sei; denn schon am 21. Juli begann man wieder mit dem Abbrechen desselben.

Die Säle und die Galerien hatten durchgängig eine Höhe von 10 Metres, und der Holzverband war, mit bedeutenden Modificationen, dem bei dem Saale des Opernhauses angewendeten, nachgebildet. Die Dächer waren sämmtlich mit Zink gedeckt, und die ganze Anlage an ihrem Umfange mit einem hölzernen Gitter abgeschlossen. Die sämmtlichen Trottoirs rings umher und die Höfe, welche größtentheils, behufs der Aufstellung von Modellen und Maschinen, mit leichter Bedachung versehen wurden, waren mit einer Asphaltpflasterung versehen, welche in ihrer Schönheit, und in der Mannigfaltigkeit der Färbung der Mosaiken, die aus der Masse gearbeitet waren, an und für sich schon eine Art von eigenthümlicher Ausstellung gewährte und zeigte, wie viel in dieser Art von Arbeit geleistet werden könne.

Brücke über den Neckar bei Cantstatt.

Mitgetheilt von dem k. Würtembergischen Oberbaurathe Ch. v. Etzel in Stuttgart.

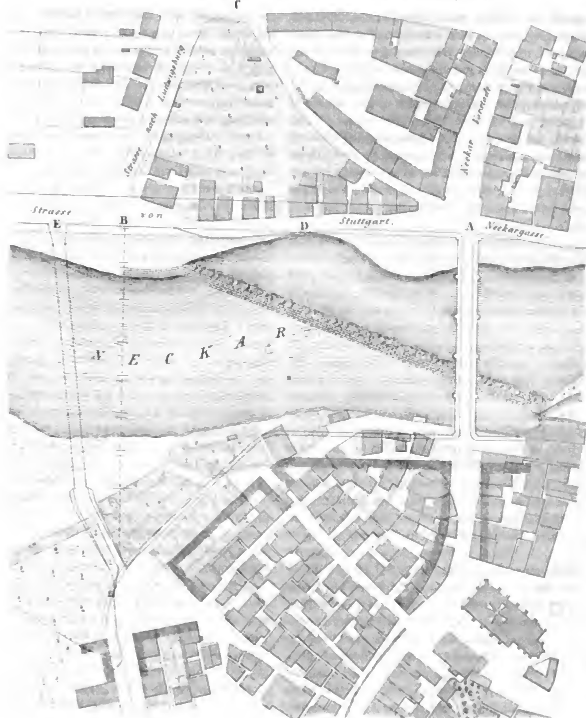
Hiezu Blatt CCCXXV und CCCXXVI.

Lage der Brücke.

In Cantstatt, auf einem der wichtigsten Straßenknoten Würtembergs, bestand schon seit Jahrhunderten eine, theils auf steinernen, theils auf hölzernen Pfeilern ruhende hölzerne Brücke über den Neckar, welche, wie aus dem Situationsplan, Seite 9 zu ersehen ist, die eigentliche Stadt mit der Vorstadt Cantstatt in Verbindung setzte. Schon ihrer ganzen Anlage, ihren Dimensionen und ihrer Bauart nach, konnte diese Brücke ihrem Zwecke und den Anforderungen einer gesteigerten Frequenz nur höchst nothdürftig genügen, indem sie neben kaum praktikabeln Zufahrten, zwischen beiden Geländern, nicht mehr als 18 Fuß Breite hatte. Als aber die Brücke, nach mehreren vorhergegangenen, kostbaren Reparaturen, abermals in einen sehr beunruhigenden Zustand von Baufälligkeit gerieth, wurde dieselbe im Sommer 1831 für das schwere Fuhrwerk geschlossen, eine jeglichem Gebrauche dienliche Nothbrücke hergestellt, und die Erbauung einer massiv-steinernen Brücke von angemessener Breite angeordnet. Bei der Unfähigkeit der Gemeinde Cantstatt, die gesammten Kosten eines Baues von so beträchtlichem Umfange zu tragen, wurde von derselben nur ein ihren Kräften angemessener Beitrag gefordert, und der Bau aus Staatsmitteln bestritten.

Was die Lage der neuzuerbauenden Brücke betrifft, so kamen hierbei zwei Baustellen in Vorschlag; die eine A, an der Stelle der alten Brücke, die andere B, etwa 800 Fuß weiter stromaufwärts. Zu Gunsten der ersten dieser beiden Baustellen, A, sprachen die Interessen desjenigen Theiles der Bewohner von Cantstatt, welche mit Häusern oder Grundstücken an den altherkömmlichen Straßenzug stießen, und durch die Wahl der Baustelle B nicht unbedeutende Verluste erlitten haben würden. Es konnte ferner durch eine, an dieser Stelle erbaute Brücke eine Verbindung der alten Stadt und der Vorstadt Cantstatt erhalten werden, deren beide jedenfalls bedürftig sind. Die Kosten der Erbauung einer steinernen Brücke betrugen, nach den berechneten Voranschlägen, für die Baustelle A, 260,000 fl., für die Stelle B, 300,000 fl., wozu noch die Rücksicht kam, daß ein Beitrag der Gemeinde Cantstatt

Situationsplan der Brücke von Cantstatt bei Stuttgart.



von 50,000 fl. sich an die Wahl der Baustelle A knüpfte.

Dagegen war durch eine Reihe von traurigen Erfahrungen bewiesen, daß durch eine Verengung des Flußbettes auf dieser Stelle, ein großer Theil der Stadt Cantstatt, bei den beinahe alljährlich eintretenden Eisgängen und Ueberschwemmungen des Neckars einer fortwährenden Gefahr ausgesetzt werden mußte. Es konnte ferner nicht widersprochen werden, daß es dem Interesse des Verkehres, von einem höheren Gesichtspunkte aus betrachtet, streng zuwider lief, die Güter, welche von der Ludwigsburger Straße, so wie von der Stuttgarter Straße und der Halle, dem Waiblinger Thore zu und in entgegengesetzter Richtung gingen, durch eine unbequeme Zufahrt über die Brücke bei A, durch die engen und winklichen Straßen von Cantstatt, zu nöthigen, anstatt denselben den natürlichen Zug über die Brücke bei B und den Badgraben zu öffnen, welche letztere Anordnung, durch das natürliche Bestreben von Cantstatt, sich nach dieser Seite auszudehnen, um so mehr gerechtfertigt gewesen wäre. Zum Vortheil der Baustelle B sprach endlich noch die technische Rücksicht, daß an dieser Stelle einer bequemen Anlage der Zufahrten zu der Brücke gar Nichts im Wege stand, während, wenn die Bedingung einer anständigen und bequemen Zufahrt zu der Brücke bei der ersten Stelle A erfüllt werden sollte, nicht nur mehrere Häuser in Cantstatt selbst, zunächst der Brücke, sondern auch in der Vorstadt die ganze Häuserreihe, zum Abbruch angekauft werden mußte, um mit der Herstellung der Zufahrt eine Correction des Neckarbettes verbinden zu können, welche das nöthige Durchflußprofil sicherte.

Nach vielfacher Abwägung der Gründe, welche für die Wahl der einen oder der andern Baustelle sprachen, fand man sich bewogen, der ersten Baustelle A den Vorzug zu geben, jedoch mit der Beschränkung, daß vorerst nur die Brücke mit ihren Hauptzufahrten hergestellt, die Ausführung der Uferstraße auf- und abwärts aber, wegen des damit verbundenen, sehr kostbaren Gebäude-Ankaufes, noch ausgesetzt werden sollte. Unter den Entwürfen von mehreren Baumeistern, welche sowohl für die obere als für die untere Baustelle vorlagen, erhielt der des Einsenders die Genehmigung zur Ausführung, mit welcher derselbe sofort beauftragt wurde.

Nothbrücke.

Schon im Sommer 1831 wurde, wie oben bemerkt worden ist, des beunruhigenden Zustandes der alten Brücke wegen, eine Nothbrücke erbaut. Die Stelle, welche derselben angewiesen wurde, war, weil zu dieser Zeit noch nicht entschieden war, welche der beiden oben bezeichneten Baustellen A und B für die definive Brücke gewählt werden sollte, wie aus dem Situationsplan, Seite 9 ersichtlich ist, in E, stromaufwärts, etwa 100 Fuß von der definitiven Brücke B, entfernt. Dieser geringe Zwischenraum machte es nothwendig, die Pfeilerstellung der Nothbrücke genau der der definitiven Brücke entsprechen zu lassen, weil bei Hochgewässern und Eisgängen eine durch Verengung der Wassergassen verursachte Aufstauung leicht beiden Bauwerken hätte verderbenbringend sein können. Daher rührt die, an sich auffallende Entfernung der Pfahlpfeiler von 70 Fuß her, welche ein Hängesystem bedingte, das, unter andern Umständen, ungleich einfacher und verhältnißmäßig wohlfeiler hätte ausgeführt werden können. Jeder dieser Pfeiler der Nothbrücke bestand aus einer einfachen Reihe von eilf 10zölligen Pfählen von Föhrenholz, deren jeder, da die gesammte ruhige Last eines Faches der Nothbrücke 1700 Ctr. ist, mit einem Gewichte von 155 Ctr. belastet war. Die sonst gewöhnliche Bekleidung dieser Pfahlpfeiler mit Bohlen wurde ursprünglich absichtlich unterlassen, weil die Erfahrung lehrt, daß in ähnlichen Fällen beinahe mit Gewißheit auf die Erzeugung des Schwammes in der Berührungsfläche der Bohlen mit den Pfählen zu zählen ist. Als aber in der Folge eine zufällige Vertiefung des Flußbettes an dieser Stelle es nothwendig machten, den Pfahlpfeilern eine solide Verbindung in sich zu geben, mußte diese Bohlenbekleidung nachgeholt werden.

Blatt CCCXXV, Fig. 3 zeigt die allgemeine Anordnung dieser Nothbrücke, und Fig. 4, 5 und 6 die Konstrukzion eines der fünf großen Hängewerke im Einzelnen, und zwar Fig. 4 den Aufriß, Fig. 5 den Grundriß, und Fig. 6 den Durchschnitt desselben.

Bei einer Differenz von 12′ zwischen dem niedrigsten und höchsten Wasserstande an dieser Stelle wurde die Fahrbahn der Nothbrücke so hoch gelegt, daß die der Länge nach laufenden Balken derselben noch außer dem Bereiche des höchsten Wassers blieben.

Daß bei der Konstrukzion dieser, wie jeder andern

Nothbrücke die größte Oekonomie zur Aufgabe gemacht wurde, zeigt ein Blick auf unsere Zeichnungen, daher auch die, wie sich in der Folge zeigte, leider nur allzuspärliche Anwendung des Eichenholzes. Aus dieser letzteren Holzgattung bestanden nähmlich nur folgende Konstrukzionstheile:

die Bohlenstücke . . . a, a,
die Keile . . . . . b, b,
die Bohlenverdoppelungen c, c,
die Sohlhölzer der Streben d, d.

Alle übrigen Theile der Konstrukzion waren von Nadelholz ausgeführt, und jedes der zwölf Trageisen e, e erhielt einen Querschnitt von 120 Quadratlinien.

In den ersten zwei Jahren hielt sich diese Nothbrücke ohne merkliche Veränderung, allein bereits im dritten Jahre ihres Bestehens zeigten sich Spuren von Zerstörung, indem die Köpfe der Kronhölzer f, f, der Pfahlpfeiler und die Unterschieblinge g, g, ferner die Längenhölzer h, h und die Querzangen i, i dem allzugroßen Drucke nachgaben. Zu gleicher Zeit fingen einzelne Streben des Hängewerkes an von unten herauf anzufaulen. Alle diese Schwachheiten, die sich indessen in weit höherem Maße auf der südöstlichen Wand der Brücke äußerten, mußten eine Einsenkung der Hängesysteme nach sich ziehen, welche schon im Jahre 1834 zu verschiedenen Ausbesserungen Anlaß gab, worunter die Ersetzung einer der doppelten Streben k, welche auf 5 Fuß von unten herauf ganz verfault war, besondere Schwierigkeiten hatte. Dieser Maßregeln ungeachtet, ging die Zerstörung der Brücke mit so raschen Schritten vor sich, daß man sich zu aller Sicherheit veranlaßt sah, Zwischenunterstützungen unter den mittleren Hängesäulen jedes Brückenfaches anzubringen. Diese Zwischenunterstützungen bestanden in einer einfachen Reihe von Pfählen, welche etwa 5 Fuß unter Wasser abgeschnitten und mit einem Kronholze versehen waren. Von diesem Kronholze aus wurden sofort die Tragriegel l mit mehreren Pfosten und Bügen in der Art unterstützt, daß diese Unterstützungen alle an Seilen hingen, und durch jeden Eisgang leicht herausgestoßen werden konnten, ohne die Brücke auf eine gefahrbringende Art zu erschüttern. War der Eisgang vorüber, so wurden die gedachten Stützen wieder eingesetzt. Dieser Vorkehrung war es zuzuschreiben, daß die Nothbrücke bis zum Ende des Jahres 1838 ihre vollen Dienste thun konnte. Nach Ablauf dieses Zeitraumes von 8 Jahren und nach Vollendung der definitiven Brücke wurde diese Nothbrücke abgetragen, und es zeigte sich bei einer dem Abbruch vorhergehenden Aufnahme ihres Zustandes:

1) daß die Kronhölzer der Pfahlpfeiler von 10″ auf 9″6‴ zusammengedrückt worden waren, und dieß vorzüglich an den äußersten Enden, so daß

2) die Unterschieblinge g, g sich auf denselben gewälzt hatten, und nach außen umzuschlagen drohten; ein Uebelstand, welchem noch in dem letzten Jahre, durch Verschrauben der äußersten Unterschieblinge mit den zunächstliegenden, vorgebeugt worden war;

3) daß die Unterschieblinge g, g unmittelbar über dem Kronholze auf 11″9‴ zusammengedrückt worden waren, dieselben eine Krümmung beider Enden nach unten angenommen und sich an diesem Ende in mehreren Rissen geöffnet hatten.

4) Es fand sich ferner, daß die Tragriegel l eine Krümmung erlitten hatten, welche in der Mitte 2″3‴ betrug; eine Krümmung, die zwar an sich unbedeutend ist, aber gleichwohl zu der Bemerkung geführt hat, daß es nicht zweckmäßig war, dieselben an ihren Enden anstatt durch ein einziges starkes, durch zwei schwache Trageisen zu halten, weil, bei einer erfolgten Einsenkung in der Mitte, entweder nur das innere Trageisen in Anspruch genommen wird, oder, was noch schlimmer ist, wenn die Hängsäule den Querbalken berührt, dieser auf das innere Trageisen mit dem Hebelsarme seiner halben Länge und der Belastung des ihn treffenden Theiles der Fahrbahn wirkt.

5) Der verzahnte Streckbalken m war an der Stelle, wo die eichene Sohle der Streben auffaß, auf einer Länge von 10′ gänzlich verfault.

6) Die schwächeren Hölzer n, n, welche die Kiesbedeckung der Brücke aufgenommen hatten, waren auf ihrer oberen Fläche auf 1″5‴ von der Fäulniß ergriffen.

7) Die einfachen und doppelten Streben waren in den Schraubenlöchern, vorzüglich aber an beiden Enden, auf eine Länge von 2′—3′ angefault.

8) Die Hängesäulen fanden sich, namentlich an dem Einschnitte für Streckbalken und Strebe etwas angefault.

9) Die Längen- und Querhölzer h, h und i, i waren an der Stelle, wo die Hängsäulen auffaßen, beinahe durchgängig auf zwei Drittheile, ja selbst auf die Hälfte ihrer Höhe zerdrückt.

Wir haben geglaubt, eine so sehr ins Einzelne gehende Rechenschaft von dem Schicksale dieser Nothbrücke, von ihrer Errichtung an bis zu dem Zeitpunkte ihrer Zerstörung durch die Fäulniß, geben zu müssen, (denn als solchen können wir nach allen dem, was wir angeführt haben, den Moment betrachten, wo die Brücke abgetragen wurde,) weil uns alle diese Umstände einen neuen und kräftigen Beleg für die geringe Haltbarkeit unserer Nadelhölzer liefern, sobald dieselben an Orten verwendet werden, wo sie dem Wechsel der Witterung preisgegeben sind. Auffallend war uns auch an diesem Beispiele die Beobachtung, daß zwei Holzstücke, von gleicher Dimension, zu gleichem Zwecke und unter demselben Verhältnisse verwendet, in ihrer Dauer um mehrere Jahre aus einander liegen können. Zwar unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Verschiedenheit einzig den Umständen zuzuschreiben sei, unter denen die Bäume aufgewachsen sind und gefällt wurden, allein wir müssen bedauern, daß die scharfsinnigste Erforschung der Ursachen dieser Erscheinung so lange ohne allen praktischen Werth seyn wird, als es nicht gelingt, ein Mittel aufzufinden, durch welches der Baumeister aus der äußeren Gestalt eines beschlagenen Holzstückes dessen ehemaligen Stand im Walde und seine Fällzeit zu erkennen im Stande ist.

Die Kosten der Erbauung dieser Nothbrücke waren angeschlagen worden auf:

10,176 fl. 31 kr.

Der wirkliche Aufwand betrug:

10,153 fl. 55 kr.

Die Erhaltungskosten beliefen sich während acht Jahren ihres Bestehens auf etwa

2000 fl.

und als die Brücke, Anfangs Octobers 1838, entbehrlich geworden war, konnte dieselbe um die Summe von 3500 fl. auf den Abbruch verkauft werden, wornach sich der wirkliche Aufwand belief auf:

8653 fl. 55 kr.

Definitive Brücke.

Wir gehen nun zu der Beschreibung der definitiven Brücke und zu der Geschichte ihres Baues über.

Bestimmung ihrer Hauptdimensionen.

Nachdem wir schon am Eingange der Einwendungen erwähnt haben, welche gegen die Wahl der Baustelle A gemacht werden konnten, bleibt uns, wo die Frage entschieden ist und es sich nur noch um Lösung unserer Aufgabe handelt, hier noch übrig, einiger besonderen rein technischen Schwierigkeiten zu gedenken, die sich einer vollkommen regelrechten Anlage auf dieser Stelle entgegensetzten. Diese Schwierigkeiten bestanden eines Theils in den Höhen der die Brücke umgebenden und mit derselben in Verbindung zu setzenden Straßen, und anderntheils in der natürlichen Beschaffenheit des Baugrundes.

Wir schicken hier voran, daß wir alle Höhen- und Tiefenbestimmungen, welche wir im Laufe unseres Vortrages zu geben veranlaßt sein dürften, von dem niedrigsten Wasserstande aus berechnen werden. Diesen Punkt = 0 gesetzt, ergibt sich für die Höhe der Uferstraße D auf dem Punkte D, 5 Fuß, für den höchsten Wasserstand bei der Ueberschwemmung des Jahres 1824, 22 Fuß, eine Differenz, aus welcher sich, wenn die Gebäudereihe bei D geschont werden und der Schlußstein der Brückenbogen gleichwohl nicht unter dem höchsten Wasserstande zu liegen kommen sollte, eine beinahe unersteigliche Zufahrt für die Brücke ergab. Dieselbe Schwierigkeit zeigte sich, in etwas geringerem Maße, auf der Seite der Stadt Canstatt, in weit höherem Maße aber noch für die Zufahrt zu der Brücke von der sogenannten Neckargasse her.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse gestaltete sich die äußere Anordnung der Brücke so, wie wir dieselbe auf dem Blatte CCCXXV, Fig. 1 geben. Die gesammte Länge der Brücke zwischen den beiderseitigen Ufermauern beträgt 370 Fuß *). Sie wird durch 5 Bogen gebildet, deren jeder eine Spannweite von 65 Fuß erhielt. Der Vorsprung jedes der beiden Landpfeiler über den Grund der Ufermauer beträgt 4′ 5″, die Dicke jedes der mittleren Pfeiler über den Sokelvorsprüngen 9 Fuß. Die Vorsprünge der Sockel über dem niedrigsten Wasserstande betragen 5″, unter dem niedrigsten Wasserstande 1′. Die zwei Land- und vier Zwischenpfeiler erhielten eine gleichmäßige Höhe von 13′ 7″ 5‴ bis an die Gewölbeanfänge. Hiervon kommt auf den ersten oder unteren Sockel eine Höhe von 2′, auf den zweiten oder oberen von 1′ 7″ 5‴. Es wurde ferner die Aufwölbung der drei mittleren Bogen auf 8′, die

*) Sämmtliche Maße sind nach Würtembergischen Gesetzen bestimmt, und es ist ein Würtembergischer Fuß, der in 10 Zoll oder 100 Linien zerfällt, = 127 Pariser Linien.

der beiden äußeren Bögen auf 6'5" festgesetzt, weil die oben berührten örtlichen Verhältnisse eine horizontale Anlage der Fahrbahn nur über den drei mittleren Bogen zuließen, über den äußeren Bogen dagegen eine Neigung von 5 Prozent forderten. Der höchste Wasserstand vom Jahre 1824 mit 22' erreichte, diesen Höhenbestimmung nach, noch den Schlußstein der drei mittleren Bogen. Die Dicke der Gewölbe beträgt bei den drei mittleren Bogen an den Widerlagern $4\frac{1}{2}$, am Schlusse $3\frac{1}{2}$ Fuß, bei den beiden äußeren Bogen aber an den Widerlagen 5, am Schlusse gleichfalls $3\frac{1}{2}$ Fuß. Die Höhe der Chaussirung beträgt in der Mitte der Fahrbahn der Brücke 1'5", demnach die gesammte Stärke der Brücke im Scheitel eines der mittleren Bogen 5 Fuß. Die Trottoirs liegen auf gleicher Höhe mit dem Scheitel der Fahrbahn.

Die gesammte Breite der Brücke zwischen beiden Stirnen ist 38 Fuß. Hiervon kommen auf die Fahrbahn, einschließlich der dieselbe begrenzenden Bordsteine, 24 Fuß, auf jedes der beiden Trottoirs aber 7 Fuß. Der Raum, welchen diese Trottoirs den Fußgängern gewähren, wurde überdieß noch für die Fälle außerordentlicher Frequenz, wie sie auf dieser Brücke vorauszusehen waren, auf jeder Seite durch vier halbkreisförmige Erker vergrößert, deren Halbmesser, bis in die Achse des Geländers, 5'2"5‴ betrug.

Was die Gestalt der Pfeilervorspitzen im Grundrisse betrifft, so hatten uns die bei mehreren Brücken gemachten Erfahrungen gelehrt, daß weder der Halbkreis noch das geradlinige Dreieck dem Zwecke vollkommen entsprechen. Die Form des ersteren veranlaßt nämlich sowohl stromauf- als stromabwärts an beiden Enden des Pfeilers Rückströmungen, welche das Flußbett häufig auf eine den Gründungen der Brücke gefahrdrohende Art vertiefen. Ueberdieß muß eine halbkreisförmige Vorspitze, wenn sie bei Eisabgängen den Zweck, die Eistafeln zu brechen, erfüllen soll, noch mit einem scharfen eisernen Prisma versehen werden. Das geradlinige Dreieck dagegen veranlaßt entweder, wenn es stumpfer als das gleichseitige ist, gedachte Rückströmungen an beiden Seiten des Pfeilers, oder es bietet den Eistafeln eine zu leicht verletzbare Spitze dar, wenn es gleichseitig oder spitziger ist. Diese Beobachtungen haben uns bestimmt, den Pfeilervorspitzen bei dieser Brücke die Gestalt eines Spitzbogens zu geben, der stromaufwärts dem abgehenden Eise eine beinahe rechtwinklige Spitze bietet, während er zugleich stromabwärts wie stromaufwärts allen Rückströmungen begegnet.

Da die Kanten der Brückenbogen nach ihrer ganzen Länge im Bereiche der Hochgewässer und mithin den durch dieselben herbeigeführten Gegenständen ausgesetzt sind, so wurden dieselben, um theilweise Beschädigungen, welche die Brücke verunstaltet hätten, gleich bei der ersten Anlage zu verhindern, gebrochen, wie sich aus den Zeichnungen ergibt.

Ein gußeisernes Geländer von 3'5" Höhe krönt endlich die ganze Brücke.

Beschreibung des Baues.

Baugrund.

Bei Beschreibung des Baues halten wir es für nothwendig, einige Worte über die Beschaffenheit des Baugrundes vorangehen zu lassen.

Wie aus dem Blatte CCCXXVI, Fig. 1. A. B. zu ersehen, begegnete man zuerst zwei außerordentlich harten Steinmassen aa, welche mit einem ziemlich starken Gefälle von beiden Ufern sich nach der Mitte des Flußbettes zogen. Diese Massen waren in der Mitte des Flußbettes auf einer Breite von etwa 180 Fuß von einander getrennt, und der dadurch gebildete Zwischenraum durch die gewöhnlichen Geschiebe angefüllt. Die untere Fläche dieser beiden Felsenmassen, zwar uneben, jedoch im Ganzen wagerecht, ruht etwa 8 — 10 Fuß unter dem niedrigsten Wasserstande auf einer Schicht blauen Thons bb von 5 bis 25 Fuß Mächtigkeit, auf welche sodann die äußerst unebene Oberfläche der Muschelkalkfelsen c folgt. Die zusammenhängende Linie auf unsern Blättern gibt die Lage dieser verschiedenen Schichten, wie sie durch eine Sondenreihe senkrecht unter der stromaufwärts stehenden Stirne der Brücke gefunden wurde, die punktirte Linie dagegen die Lage dieser Schichte senkrecht unter der flußabwärts stehenden Stirne.

Gründungen.

Welcher Vortheil aus dieser Beschaffenheit des Baugrundes für die Gründung des ersten Landpfeilers oder Widerlagers der Brücke gezogen werden konnte, ist aus Fig. 1. A. zu ersehen. Die Oberfläche der zu Tage liegenden Felsenmasse wurde näm-

lich, nachdem man sich durch Bohrversuche von ihrer Mächtigkeit überzeugt hatte, auf die in der Zeichnung angegebene Weise stufenförmig für die Aufnahme des Landpfeilers bearbeitet.

Bedeutendere Schwierigkeit setzten sich der Gründung des ersten Zwischenpfeilers, Fig. 1. B. entgegen. Wir haben bereits oben bemerkt, daß die Oberfläche der Felsenmasse a sich gegen die Mitte des Flußbettes hin neigte, weßhalb dieselbe, da ihre untere Fläche wagerecht ist, an der Stelle dieses ersten Zwischenpfeilers nur noch eine Mächtigkeit von etwa 7½ Fuß besaß. Nachdem nun die obere Schicht dieser Masse, welche in jeder Richtung zerklüftet war, und mit dünnen Thonlagern wechselte, unter Wasser ausgesprengt war, fand sich, bei wiederholt vorgenommenen Bohrversuchen, die Mächtigkeit der Felsenschichten nicht mehr so bedeutend, daß derselben mit Sicherheit ein Pfeiler von so kleiner Grundfläche hätte anvertraut werden können. Man sah sich daher, um einen zuverlässigen Baugrund zu erhalten, genöthiget, Pfähle anzuwenden. Anstatt aber, um das Einrammen der Pfähle möglich zu machen, die übrig gebliebene Felsenmasse vollends auszusprengen, suchte man dieselbe dazu zu benutzen, den Köpfen der Pfähle eine dauernde Verbindung unter einander zu geben, und rammte zu diesem Ende die Pfähle durch Löcher ein, welche zuvor durch die Felsenrinde gebohrt worden waren. Eine ins Einzelne gehende Zeichnung der Vorrichtung, deren man sich zum Bohren dieser Löcher bediente, geben wir in Fig. 3, 4 und 5. Die einfache Maschine ruhte auf einem Floß von Bohlen, das durch vier an seinen Enden befindliche Anker in seiner Lage festgehalten wurde, und auf welchem die Stellen der Pfahllöcher bezeichnet waren. Jedes dieser Löcher wurde erst mit einem 2zölligen, gewöhnlichen Bohrer vorgebohrt, und sodann der Bohrer b, Fig. 5, mit drei Flügeln eingesetzt. Allein nach dem ersten Versuche fand sich, daß dieses Verfahren nicht zum Zwecke führte, indem das vorgebohrte 2zöllige Loch sogleich durch die Splitter verstopft wurde, welche der Bohrer b losbrach. Man wandte daher erst den Bohrer c, Fig. 5 und sodann den Bohrer d an, welche indeß, der ungleichen Dichtigkeit des Felsens wegen, beständig von der gegebenen Richtung abwichen, und somit so wenig das gehoffte Resultat lieferten, daß man es gegen das Ende dieser beschwerlichen Arbeit vortheilhafter fand, die Pfahllöcher mit dem Meisel durcharbeiten zu lassen. Von den so eben angeführten Bohrgerüsten sind beständig vier im Gange gewesen; jedes derselben ward von fünf Mann bedient, deren einer damit beschäftigt war, den Bohrer in der nöthigen Richtung zu erhalten, die übrigen vier aber, die Maschine in Bewegung setzten. Diese Mannschaft war, je nach der Dichtigkeit der Felsenkruste, im Stande, dieselbe bald in 1½, bald in 3 — 4 Tagen zu durchbohren.

Die Pfähle, deren man sich nun bediente, waren von Eichenholz, achtkantig beschlagen, und hatten 9″ im Durchmesser. Sie waren bis auf eine Fläche von etwa 1″ 5‴ zugespitzt, unten mit dem gewöhnlichen eisernen Pfahlschuhe von etwa 25 Pfund und oben mit einem Ringe versehen. Sie wurden durchgängig bis zum Stehen, d. i. so weit eingerammt, bis sie bei 20 Streichen eines 700 Pfund schweren Rammklotzes nicht mehr als 5‴ wichen, und drangen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, auf eine mittlere Tiefe von 18 Fuß ein. Nach Beendigung dieser Arbeit wurden, da die Zuströmung des Grundwassers durch die Pfahllöcher äußerst stark war, theilweise Wasserabschläge aufgesetzt, durch Pumpen leer erhalten, und die Oberfläche der Felsenkruste, so wie die Köpfe der Pfähle, für die Aufnahme der Grundschichten des steinernen Pfeilers horizontal abgeglichen.

Was das Verfahren betrifft, das bei der Gründung des 2ten, 3ten und 4ten Zwischenpfeilers angewandt wurde, so verweisen wir hierbei, um uns zwecklose Wiederholungen zu ersparen, auf das, was wir bereits über die Gründung der beiden Zwischenpfeiler der Brücke über die Enz bei Besigheim *) gesagt haben. Da sich die Maßregeln, die wir bei jener Gründung genommen, so weit sich dies bis jetzt beurtheilen läßt, als gut bewährt haben, so hatten wir keinen Grund, bei der vorliegenden Gründung wesentlich davon abzuweichen, insofern dieß nicht die Umstände geboten. Noch einiger besonderen Umstände, die uns bei der Gründung des 3ten Zwischenpfeilers, Fig. 1. C aufstießen, erwähnen wir hier kurz.

Da das Bestehen eines auf Pfählen gegründeten Pfeilers der alten Brücke uns zu der Voraussetzung zu berechtigen schien, es werde sich an dieser Stelle ein tüchtiger Pfahlgrund vorfinden, so wurde der gedachte Pfeiler sammt einem eichenen Roste, der ihm zur

*) Vergl. Allgem. Bauzeitung 1839. S. 164 ff.

Unterlage diente, ausgeräumt. Als nun aber einige der alten Pfähle, welche in den verschiedensten Richtungen den Grund durchdrangen, ausgezogen wurden, zeigte sich, daß dieselben größtentheils nur eine Länge von 4—6 Fuß hatten, und daß, bis auf eine Tiefe von 8 Fuß unter dem niedrigsten Wasserstande, der Baugrund eine bedeutende Menge von größeren und kleineren Quaderstücken enthielt, welche, allem Vermuthen nach, einer in noch früherer Zeit hier erbauten, und durch Unterwaschung zerstörten Brücke angehörten. Wir sahen uns deßhalb genöthigt, das Flußbett bis auf gedachte Tiefe ausräumen zu lassen, eine Arbeit, die nunmehr um so schwieriger wurde, als in dem ohnehin nicht für diesen Zweck angelegten Abschlage das Schwellwasser des Mühlwehres von unten mit unaufhaltsamer Gewalt eindrang. Nach großen Anstrengungen, wobei wir eine zeitlang genöthigt waren, 8 Pumpen und 2 Schaufelwerke zu gleicher Zeit arbeiten zu lassen, gelang uns die Räumung des Grundes in so weit, als dieß für Einsetzung eines ordentlichen Kastens und das Einrammen der Pfähle unumgänglich nothwendig war, die nun auch bis auf eine Tiefe von 32 Fuß unter dem niedrigsten Wasserstande eindrangen, und allem Vermuthen nach auf dem Muschelkalkfelsen aufsitzen.

Es war erst im Monate November, bei sehr strenger Kälte, als es uns gelang, diese Arbeit so weit zu bringen, daß wir dem Einfrieren des Flußbettes und den im Frühjahre darauf folgenden Eisgängen mit Beruhigung entgegensehen konnten, und es ist daher leicht zu erachten, daß das Einrammen der Pfähle mit einer Hast betrieben wurde, welche der Festigkeit des Baues nicht gerade zum Vortheil gereichen konnte. Da weder die geringe Zahl der Pfähle, noch die Unregelmäßigkeit, mit der sie eingerammt worden waren, uns die nöthige Sicherheit versprach, so fanden wir uns bewogen, in der oben beschriebenen Anordnung der Pfahlgrundungen der Besigheimer Brücke eine Aenderung zu machen. Als nämlich die Pfähle geschlagen, die Köpfe derselben abgeglichen, und die Zwischenräume ausgemauert waren, wurde über das ganze Pfahlwerk ein Boden von dreizölligen, eichenen Bohlen gelegt, derselbe auf die Pfahlköpfe genagelt, und auf diesen Boden sodann mit Versetzung der Grundschichten des Pfeilers begonnen.

Die Gründung des linkseitigen Widerlagers endlich, Blatt CCCXXVI, Fig. 1. D geschah, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, auf dieselbe Art, wie die des rechtseitigen, indem die Felsenmasse a für die Aufnahme der Grundschichten stufenweise wagerecht bearbeitet wurde. Des Mühlwehres wegen mußte dies an dieser Seite in einem wasserdichten Kasten geschehen.

Materialien.

Die Brücke ist, wie aus beiliegenden Zeichnungen, Blatt CCCXXVI zu ersehen, mit Ausnahme des Ausfüllungsgemäuers im Innern der beiden Widerlager und über den Zwischenpfeilern, ganz aus Quadern erbaut. Die Steingattung, welche hiefür zu Gebot stand, ist ein feinkörniger Keuper-Sandstein von ziemlicher Härte und grünlich grauer Farbe, wie er sich in der Umgegend von Stuttgart im Ueberfluß und beinahe in allen Dimensionen vorfindet. Die einzelnen Quader wurden, ehe über ihre Brauchbarkeit entschieden werden konnte, ein ganzes Jahr der Einwirkung von Frost und Hitze ausgesetzt.

Der Mörtel, dessen man sich bediente, war je nach seiner Bestimmung, von drei verschiedenen Zusammensetzungen, und zwar:

1) Für die 6 Pfeiler, von der Gründung bis auf den niedrigsten Wasserstand, weil diese Theile der Brücke einem unausgesetzten Bespülen Preis gegeben sind, ferner für die Trottoirs und Gesimsstücke, welche dem Eindringen des Regenwassers zu wehren haben, bestand der Mörtel in einem Drittheile hydraulischen Kalk, einem Drittheile Traß, und einem Drittheile Sand, welches Mischungsverhältniß nach dem Cubikgehalt bezeichnet ist.

Ein anderer Mörtel, bestehend in gleichen Maßtheilen hydraulischen Kalks und Sandes, mit einer unbedeutenden Beimischung von Traß, wurde in alle denjenigen Fugen verwendet, welche außerhalb des Bereiches des niedrigsten Wassers sind. Jedoch wurde die Vorsicht gebraucht, alle diese Fugen, auf einen Fuß breit von Außen nach Innen, mit jenem erstgenannten Mörtel zu speisen.

Eine dritte Mörtelgattung, bestehend in fettem Kalk und Sand in den gewöhnlichen Mischungsverhältnissen, wurde endlich für das Füllungsgemäuer und für alle diejenige Theile des Gemäuers angewandt, welche weder für das Regenwasser, noch das Anschwellen des Flusses zugänglich sind.

Aufführung der Pfeiler.

Wir haben schon weiter oben, bei der Beschreibung des Baues der Brücke über die Enz bei Besigheim, der Gerüste erwähnt, die zur Aufführung der Pfeiler bis auf die Höhe der Widerlager und zum Theile auch zu ihrer Gründung angewandt wurden, weßhalb wir hier, um uns Wiederholungen zu ersparen, auf die Notizen verweisen, die wir dort gegeben haben.

Der Bau der beiden Landpfeiler und des ersten, und dritten Zwischenpfeilers wurde im Jahre 1835 begonnen, und in demselben Jahre auch die drei ersten bis auf die Widerlagerhöhe, aufgeführt. Was den dritten Zwischenpfeiler betrifft, so war dessen Vorrücken durch unerwartete Schwierigkeiten der Gründung verzögert worden, und der eingetretene Winterfrost gebot, die Vollendung des Pfeilers auf das nächste Baujahr 1836 zu verschieben, nachdem es gelungen war, denselben bis über den niedrigsten Wasserstand aufzuführen. Im zweiten Baujahre endlich wurde die Gründung des zweiten und vierten Zwischenpfeilers begonnen, vollendet und dieselben, so wie der verspätete dritte Zwischenpfeiler auf die Höhe der Widerlager aufgeführt.

Diese vier Zwischenpfeiler sind durchaus von Quadern gebaut, deren Schichtenhöhe aus den Zeichnungen zu ersehen ist. Die einzelnen Steine einer jeden Schicht, deren im Allgemeinen je zwei die Dicke des Pfeilers bilden, wurden, namentlich an der Peripherie des Pfeilers, mittelst eiserner Klammern unter sich verbunden. Diese Klammern wurden, nachdem die betreffende Schicht des Pfeilers abgeglichen war, in dieselbe eingelassen und sofort zum Versetzen der folgenden Schicht geschritten.

Die Weite aller Lagerfugen zwischen den Schichten der Pfeiler ist 2‴. Die Stoßfugen der einzelnen Steine einer Schichte wurden von außen nach innen auf 4 Zolle tief mittelst der Säge so genau als möglich zusammen gearbeitet, und erweiterten sich sodann um einige Linien, um einen dichten Mörtel aufnehmen zu können.

Eine Verbindung der Schichten unter sich fand nur an beiden Widerlagern statt, wo die Steine, welche dazu bestimmt waren, den Druck der Gewölbe aufzunehmen, mittelst eiserner Nadeln auf die unten liegenden Schichten befestigt wurden, als in Folge einer ungleichen Senkung des Füllungsgemäuers diese Steine einige Bewegungen gezeigt hatten.

Ausführung der Bogen.

Gerüste.

Die einzelnen Gerüste, welche zur Aufführung der sechs Pfeiler gedient hatten, wurden noch am Schlusse des Baujahres 1836 weggenommen, und mit Beginn des nächsten Baujahres 1837 das über die ganze Brücke laufende Gerüst eingesetzt, welches sammt der, für die Beibringung der Materialien angelegten, hölzernen Zufahrt aus unserer Zeichnung, Bl. CCCXVI, ersichtlich ist.

Was die Anordnung der Bogengerüste betrifft, so haben wir bereits weiter oben Gelegenheit genommen, zu bemerken, daß jede Verengung des Flußbettes an dieser Stelle von den nachtheiligsten Folgen für die Stadt Cantstatt und für die Arbeiten des Brückenbaues sein mußte. Es kam demnach darauf an, die Anzahl von verticalen Unterstützungen der Bogengerüste, welche, der schwachen Dimensionen der Pfeiler und der geringen Aufwölbung der Bogen wegen, alle zu gleicher Zeit eingesetzt werden mußten, auf ein Minimum zu reduciren. Daher die Gestalt der in Fig. 5, 6 und 7 vorliegenden Bogengerüste. Sie unterscheiden sich von denjenigen, die wir bei dem Bau der Enzbrücke bei Besigheim angewandt haben, wesentlich durch eine viel geringere Anzahl verticaler Stützen und größere Stärke der Curven. Die Keileinrichtung, mittelst welcher die Bogengerüste nach vollendeter Wölbung senkrecht niedergelassen werden können, ist ganz die bei jenen schon beschriebene. In dem vorliegenden Bogengerüste, Fig. 1, sind von Eichenholz die Theile f, f; g, g, g; h, h, h; und außerdem die Keilvorrichtungen i, i, i. Der Rest der Gerüste ist aus Nadelholz.

Wölbung der Bogen.

Die Arbeit der Wölbung der fünf Brückenbogen begann im Monate August 1837 und war im October desselben Jahres beendigt. Die geringe Aufwölbung der Bogen und ihre schwachen Dimensionen machten bei dieser Arbeit die größte Genauigkeit zur Bedingung. Die Weite der Gewölbfugen wurde auf 1,3 Linien festgesetzt und der Schlußstein eines jeden Bogen mit einer 180 Pfunde schweren eichenen Handramme eingetrieben.

Welchen großen Schwierigkeiten die Herstellung stabiler hölzerner Bogengerüste für eine steinerne Brücke

unterliegt, ist aus den Compressionen ersichtlich, welche die vorliegenden Bogengerüste erlitten und welche sich bereits als die dritte Gewölbschichte aufgelegt war, durch sichtbares Oeffnen der Widerlagerfugen k, k, Fig. A, offenbarte.

Um dem Abdrücken der Ecken an den Gewölbsteinen vorzubeugen, welches bei einer so geringen Fugenweite zu befürchten war, wurden alle Fugen der Gewölbsteine vor Wegnahme der Bogengerüste auf 2 Zoll von außen nach innen ausgesägt.

Als die fünf Bogen der Brücke, im Monate October 1837, von den Gerüsten befreit und sich selbst überlassen worden waren, betrugen ihre Senkungen an den Schlußsteinen:

1) unmittelbar nach der Ausschaalung 5,5 Linien
2) Tages darauf . . . . 6,5 —
3) nach einem Jahre . . . . 8,0 —

An den Fugen der Gewölbe war durchaus keine erhebliche Veränderung wahrzunehmen. Mit Auflegen des Belastungsgemäuers über den Pfeilern und Versetzen einiger Quaderschichten an beiden Stirnen der Brücke, wurde das Baujahr 1837 geschlossen, die Gerüste, nachdem sie ihren Zweck erfüllt hatten, weggenommen, um sie nicht den zu erwartenden Hochgewässern und Eisgängen preiszugeben, und die Brücke, um sie gegen die unmittelbare Einwirkung der Kälte bis zu ihrer Vollendung zu schützen, mit Straßenabraum einen Fuß hoch überdeckt.

Erker.

Die Operation, welche das Baujahr 1838 eröffnete, war die Versetzung der Erker der Brücke, für welche in der Masse des Belastungsgemäuers schon im vorhergehenden Jahre eine Lücke gelassen worden war. Das Versetzen der Steine dieser Erker geschah mittelst eines in Fig. 1. C angegebenen, auf der Brücke ruhenden Gerüstes. Dem Vorsprunge dieser Erker über die Stirnen der Brücke wird lediglich durch ihre Verlängerung nach der Mitte das Gleichgewicht gehalten, indem nämlich die hierzu verwendeten Quader bei 3 Fuß Höhe und 4 Fuß Breite eine Länge von 11 Fuß, mithin einen Gehalt von 132 Kubikfuß haben, von welchem kaum der vierte Theil die Stirne der Brücke überragt.

Trottoirs.

An die Erker schließen sich die Gesimsstücke der Brücke und die Randsteine der Trottoirs an. Die ersteren wurden mittelst eiserner Dübel auf die Stirnsteine der Gewölbe befestigt, weil ein horizontales Verschieben derselben durch die Einwirkung des Temperaturwechsels zu befürchten stand. Ueberdies sind diese Gesimsstücke noch auf Entfernungen von etwa 5 Fuß durch eiserne, unter den Trottoirplatten eingelassene Anker mit den Randsteinen des Trottoirs verbunden.

Die Wasserrinnen der Brücke, zwischen den Trottoirs in der Fahrbahn, treten um einen Zoll unter die Randsteine der Trottoirs und sind an ihren Stoßfugen beiderseits mit prismatischen Einkerbungen versehen, welche mit eigends dazu bereitetem hydraulischen Mörtel ausgestampft wurden.

Fahrbahn.

Die Fahrbahn der Brücke ruht unmittelbar auf dem, in gleicher Höhe mit den Schlußsteinen der Brückenbogen, aufgeführten Belastungsgemäuer und besteht in einer Masse von Béton, welche im Scheitel der Fahrbahn eine Dicke von 1 Fuß 5 Zoll an den Kanten von 1 Fuß erhielt. Um diese Bétonmasse zu bilden, wurde zuerst, aus hydraulischem Kalk und Sand in gleichen Theilen, ein gewöhnlicher Mörtel bereitet, dieser sodann, so weit es nothwendig war, verdünnt und mit Bruchstücken von Kalksteinen, welche zu diesem Ende bis auf 1 Kubikzoll verkleinert worden waren durchgearbeitet. Das Mischungsverhältniß dieser Bétonmasse ist für 100 Kubikfuß.

14 Roßlast*) zerschlagener Kalksteine,
12½ Kubikfuß Flußkies,
12½ — Flußsand,
22 — hydraulischer Kalk.

Der Austrag dieses Bétons geschah in vier Schichten, deren letztere vor dem Erhärten noch mit einer zolldicken Schicht ganz klein geschlagenen Kalksteinen bedeckt und sofort, wie die vorhergehende, festgestampft wurde.

Des gußeisernen Geländers der Brücke gedenken wir nun mit der Bemerkung, daß dasselbe, mit Rücksicht auf seine Ausdehnung und Zusammenziehung bei wechselnder Temperatur, angeordnet wurde, indem die einzelnen Felder desselben in den gußeisernen Pfeilern den nöthigen Spielraum erhielten.

So wurde mit dem Ende des vierten Baujahres dieser Brückenbau beendigt, die Brücke selbst den 27.

*) 1 Roßlast ist = 700 Pfunde.

September 1838 an dem Geburtsfeste Seiner Majestät des jetzt regierenden Königs Wilhelm von Würtemberg von demselben in höchst eigener Person eröffnet, und derselben der Name Wilhelmsbrücke beigelegt.

Die Kosten der Erbauung dieser Brücke waren vorläufig angeschlagen worden auf 215,000 fl.

Der wirkliche Aufwand betrug:

I. für den Ankauf von Gebäuden			19,000 fl.
II. für die allgemeine Zubereitung der Baustelle			3,000 »
III. Bau der Brücke.			
A. Gründungen.			
des ersten Landpfeilers		4,600 fl.	
des ersten Zwischenpfeilers		9,000 »	
des zweiten —		12,800 »	
des dritten —		15,600 »	
des vierten —		10,000 »	
Fürtrag		52,000 fl.	22,000 fl.
Uebertrag		52,000 fl.	22,000 fl.
A. des zweiten Landpfeilers		6,700 »	
B. Bogengerüste		12,000 »	
C. Schwimmende und Maschinengerüste, Zufahrtbrücken		4,000 »	
D. Schmiedearbeiten		2,500 »	
E. Steinhauer, Maurer, Pflasterer		92,000 »	
F. Geländer der Brücke		8,200 »	
			177,400 »
IV. Zufahrten der Brücke			7,560 »
V. Verschiedene Nebenarbeiten, Wasserleitungen etc.			4,000 »
VI. Aufsicht und Verwaltung			5,500 »
Gesammtkosten			216,460 fl.

Zur Rechtfertigung vorstehender Summe ist indeß noch zu bemerken, daß der Erlös aus dem jedesmaligen Wiederverkaufe abgängiger Gerüste etc. durchgehends in Abzug gebracht worden ist.

Das Nivellir-Instrument der Herren Stampfer und Starke in Wien.

(Hiezu Blatt CCCXXVII).

Der Bau der Land- und Wasserstraßen hat in der neueren Zeit eine Richtung genommen, welche ihn zu einem Gegenstande von höchstem Interesse, nicht allein für den Techniker, sondern für Jeden, der in seiner eignen Bildung mit der Weltbildung gleichen Schritt halten will, gemacht hat. Mit diesem Interesse muß nothwendig die Aufmerksamkeit auch auf diejenigen Gegenstände und Hilfswissenschaften gerichtet werden, welche mit diesem Zweige der Technik, sey es auch noch so entfernt, in Berührung kommen. Eine Hauptstelle unter allen jenen Hülfsmitteln nimmt natürlich das Nivelliren ein; und wer jemals mit dem Entwurfe zu einem Schifffahrts-Kanale, einer Chaussee oder einer Eisenbahntraße beschäftigt gewesen ist, wird das Bedürfniß eines guten, zuverlässigen Nivellirinstrumentes lebhaft gefühlt haben. Der jetzige Gang aller unserer industriellen Unternehmungen — wo es oft darauf ankommt, von den Conjuncturen, wie der Augenblick sie darbietet, schnellen Gebrauch zu machen, und wo die Vorarbeiten zur Ausführung, manchmal der collossalsten Entwürfe, die möglichst kurze Zeit in Anspruch nehmen dürfen — dieser Gang der Geschäfte läßt es jedoch durchaus nicht zu, sich mit einer Arbeit zu begnügen, welche nur gut und richtig ist, sondern es wird auch zum Bedürfnisse, diese untadelhafte Arbeit, man möchte sagen, augenblicklich zur weitern Verwendung in Händen zu haben. Mit dieser Forderung an die Arbeit sind natürlich auch die Anforderungen der Ingenieurs an die Instrumente, mit denen sie arbeiten, gewachsen, und so ist man denn jetzt nicht mehr mit einem Instrumente zufrieden, womit man nur gut und genau arbeiten kann, sondern man will auch schnell, sehr schnell, damit arbeiten können, ohne dadurch der Genauigkeit und dem Werthe der Arbeit Eintrag zu thun.

In dieser Beziehung hat der Herr S. Stampfer, Professor der praktischen Geometrie am k. k. polytechnischen Institute in Wien durch die Construction eines neuen Nivellirinstrumentes, welches durch den Werkmeister am k. k. polytechnischem Institute, Herrn Ch. Starke, nach den Grundsätzen des Herrn Professor Stampfer auf das Vollkommenste ausgeführt wurde, den Ingenieurs aller Länder einen Dienst von größter Wichtigkeit erwiesen. Eine nähere Beschreibung dieses Erzeugnisses der im Auslande noch viel zu wenig erkannten österreichischen Intelligenz und Industrie dürfte hier am rechten Orte stehen und dazu dienen, die Vortheile, welche dieses Instrument bei seiner Anwendung darbietet, in das gehörige Licht zu stellen.

Wir haben das Instrument selbst in allen seinen Theilen auf Bl. CCCXXVII dargestellt, und es zeigt Fig. 1 die Seitenansicht desselben, jedoch ohne Stativ; Fig. 2 die vordere Ansicht mit der Micrometerschraube; Fig. 3 die horizontale Ansicht des Instrumentes; Fig. 4—22 die einzelnen Theile des Instrumentes.

Alle diese Figuren sind im Maßstabe der wirklichen Ausführung gezeichnet, und in allen bezeichnen dieselben Buchstaben gleiche Theile. Fig. 23 zeigt die Nivellirlatte und Fig. 24 die vordere Ansicht einer Zielscheibe. — In beiden letzteren Figuren, welche nothwendig reducirt werden mußten, sind die Maße der Ausführung eingeschrieben.

Die übrigen Figuren dieses Blattes erläutern einige Sätze über den Gebrauch des Instrumentes und finden ihre Erklärung im Folgenden.

Bei der Beschreibung der einzelnen Theile betrachten wir zuerst:

A. Das Stativ.

Das bei diesem Instrumente in Anwendung kommende Stativ ist dasjenige, bei welchem die drei Füße sich an den hinreichenden Flächenraum darbietenden Wänden eines dreiseitigen Prismas ausschieben lassen und in ihrer jedesmaligen Stellung durch starke Schrauben mit Flügelmuttern unverrückbar festgestellt werden können. Die nach oben verlängerte Axe des dreiseitigen Prismas bildet zugleich die Axe eines aufgesetzten, abgekürzten Kegels, welcher in die Hülse A. Fig. 1, 2 und 22 paßt, und so eine höchst einfache Vereinigung des wirklichen Instrumentes mit dem Stative zuläßt, welche sich durch Anziehung der Lappenschraube a Fig. 1, welche den Schlitz zwischen den Ansätzen b und b' verengt, und dadurch den Durchmesser der Hülse verkleinert, sehr solid machen läßt.

Wenn man gleich dem eben beschriebenen Stative den Vorwurf macht, daß dasselbe zu seiner Aufstellung eines etwas größeren Raumes bedarf, als diejenigen, bei welchen die Füße nach der Richtung der Radien eines Kreises in Charnieren ausgelegt werden, und daß es sich etwas schwieriger über einen bestimmten Punkt aufstellen lasse, so ist der zweite Einwurf großentheils allein in der Einbildung begründet, und man wird, bei nur einiger Uebung mit dieser Aufstellung eben so schnell zu Stande kommen als bei jeder andern Einrichtung des Statives; was aber den ersten Uebelstand anbetrifft, so wird er, wenn er wirklich vorhanden und bei einem Nivellir-Instrumente, wo es meistens auf Fixirung eines bestimmten Punktes gar nicht ankommt, von Bedeutung sein sollte, dennoch durch andere große Vorzüge dieses Statives vielfach aufgewogen. Wir rechnen nur dahin die Solidität der Aufstellung, welche an den größeren Seitenflächen des Prismas und mittelst der dadurch zu erreichenden größeren Abmessungen der Schrauben bedeutend sicherer sein muß als bei den leicht wandelbar werdenden, sich nach und nach ausschleifenden Charnieren, selbst wenn dieselben durch vorragende Kreisbogenstücke verstärkt werden, zu welchen Nachtheilen auch noch die geringe Dauerhaftigkeit der nothwendig kleiner proporzionirten Lappenschrauben zu rechnen ist.

Ein anderer Uebelstand bei den bis jetzt meistens gebräuchlichen Stativen ist der, daß der Unterbau des eigentlichen Instrumentes meistens unzertrennbar mit dem Stative verbunden, also der Beschädigung, sowohl durch ungeschickte Träger, als auch durch Zufälligkeiten beim Verrücken des Instrumentes von einer Stazion zur anderen ausgesetzt ist, ein Nachtheil, dem das hier angewendete, mit leichter Mühe vom eigentlichen Instrumente ganz abzusondernde Stativ durchaus nicht unterworfen ist.

B. Der Unterbau.

Wir rechnen zu dem Unterbaue des Instrumentes alle diejenigen Theile, welche dazu dienen, bei dem

eigentlichen Nivellirapparate die Stelle eines Tisches, oder einer fixirten Unterlage zu vertreten. Dahin gehören:

1. Die Hülse A. Fig. 1. 2 und 22. Diese Hülse hat die Gestalt eines hohlen, abgekürzten Kegels, und schließt sich durch daß Anziehen der Lappenschraube an den obern Ansatz des Statives genau an. Dieselbe ist von Messing und nach den in Fig. 21 angedeuteten Abmessungen innen hohl. Oben hat sie eine Verstärkung, die in eine Platte ausläuft, welche für drei, in einem Winkel von 120° von einander abstehenden Schrauben α und α' Fig. 1 und 2 durchbohrt ist. Die innere Höhlung dieser Verstärkung dient zur Aufnahme des unteren Ansatzes der Grundplatte B, in welche zugleich die Muttern für die eben angeführten drei Schrauben eingeschnitten sind.

An der vorderen Seite hat die Hülse einen Schlitz, zu dessen beiden Seiten die Ansätze b und b' Fig. 1 angebracht sind. Der Ansatz b' ist cylindrisch nach dem Durchmesser der Schraube a durchbohrt, der Ansatz b aber enthält die Mutter für diese Schraube, deren Bestimmung schon oben weiter erörtert ist. Die genannte Schraube ist von Stahl.

2. Die Grundplatte B Fig. 1. 2 und 21. Sie besteht aus Glockengut und ist innen hohl ausgedreht, wie dieß die punktirten Linien in Fig. 1 zeigen, wodurch man den Zweck erreicht, daß die Federn W und W' Fig. 1 und 2 größere Spielräume erhalten. Die Verbindung der Grundplatte mit der Hülse A wird einerseits durch den cylindrischen Ansatz am untern Theile der ersteren, andererseits durch die, früher schon erwähnten, drei Schrauben bewirkt. Der Zweck dieser Grundplatte ist, den zur Horizontalstellung dienenden Federn und Schrauben einen sicheren Stützpunkt darzubieten.

3. Der Teller E, ebenfalls von Stückgut. Dieser Teller hat zwei Zwecke, einmal, dem Nivellirinstrumente eine horizontale Stellung zu gewähren; andererseits aber zu gestatten, daß man mit dem Instrumente selbst auch Horizontalwinkel mit der gehörigen Genauigkeit messen könne. Wir betrachten die zu Erreichung jedes dieser Zwecke dienenden Theile einzeln und zwar:

a) die horizontale Stellung. Dieselbe wird bei dem vorliegenden Instrumente auf eine höchst originelle Weise hervorgebracht. Ehe wir uns jedoch näher auf dieselbe einlassen, müssen wir noch erwähnen, daß die Verbindung des Tellers mit der Grundplatte und die, nach allen Richtungen nothwendige Centralbewegung des erstern mittelst einer Nußvorrichtung bewerkstelligt ist. Die einzelnen Theile derselben sind in den Details dargestellt. Der eisernr Zapfen C Fig. 20, welcher mittelst einer Schraube in der Grundplatte befestigt ist, trägt oben ein Kugelsegment C', dessen obere Fläche aber keine Ebene, sondern ebenfalls wieder kugelförmig (eine Calotte) abgerundet ist. Auf den Hals des Zapfens C ist von unten her, ehe er in die Grundplatte B eingeschraubt wurde, die Lagerplatte D Fig. 1. 2 und 19 aufgeschoben, welche in ihrem Innern, wie die in Fig. 19 punktirten Linien zeigen, eine kugelförmige Aussenkung nach Gestalt des Kugelsegmentes C' hat, welche sich nach unten hin etwas erweitert, um den Zapfen C bei der Drehung des Tellers E den nothwendigen Spielraum zu lassen. Diese Lagerplatte ist mittelst dreier Schrauben mit versenkten Köpfen genau central mit dem Teller E verbunden. Durch den Teller E ist das Deckstück E' Fig. 18 geschoben, wie die in der genannten Figur punktirten Linien zeigen. Dieses Deckstück hat in seiner unteren Höhlung ebenfalls eine calottenförmige Aussenkung, doch ist dieselbe nicht nach dem Halbmesser geformt, welcher der Bildung der Oberfläche des Kugelsegmentes C' Fig. 20 zum Grunde lag, sondern der hier stattfindende Krümmungshalbmesser ist bedeutend größer, so daß, wenn der oberste Punkt von C' nach der Zusammensetzung des Ganzen den höchsten Punkt der Aussenkung in E', was immer der Fall sein muß, trifft, zwischen den Enden der beiden Flächen noch der, zur allseitigen Senkung des Tellers nöthige Spielraum statt finden könne.

Auf solche Art ist nun der Teller mit der Grundplatte in der Art verbunden, daß er von derselben über eine gewisse Weite, welche durch die Länge des Zapfens C bestimmt ist, nicht entfernt, wohl aber unter jedem beliebigen Winkel gegen dieselbe gestellt werden kann.

Was nun die horizontale Stellung selbst betrifft, so hatte man bis jetzt hauptsächlich zwei Arten derselben, die eine mittelst drei, die andere mittelst vier Stellschrauben. Jede derselben hatte ihre Vorzüge und

ihre Nachtheile, von welchen letztern übrigens das Zeitraubende der Operation und der, leicht eintretende, todte Gang einzelner Schrauben die bedeutendsten waren. Jedenfalls war jedoch noch immer die Einrichtung mit vier Stellschrauben, welche sich zu zwei und zwei einander diametral gegenüber standen, die beste, und diese ist es, welche sich der Herr Erfinder des vorliegenden Instrumentes zur Norm genommen; denn es ist bekannt, daß das Instrument oder irgend eine schiefe Ebene dann horizontal ist, sobald zwei auf einander senkrecht stehende Linien, auf denen die Ebene ruht, horizontal sind. Man ist also im Stande das Instrument durch diese Vorrichtung außerordentlich schnell horizontal zu stellen.

Um nehmlich eben so wohl den todten Gang der Schrauben zu vermeiden, mit anderen Worten, die Schrauben beständig scharf im Angriffe zu erhalten, als auch das Nachziehen oder Lösen der einander gegenüberstehenden Schrauben zu vermeiden, also bei Erreichung aller möglichen Genauigkeit und Leichtigkeit der Operation auch Zeit zu ersparen, hat der Erfinder nur zwei Stellschrauben x und x' Fig. 1 und 2 angewandt, jeder aber eine scharfwirkende Druckfeder w und w' Fig. 1 und 2 diametral gegenüber gestellt. Der erste Anblick der ganzen Vorrichtung, wie wir dieselbe in den beiden genannten Figuren so übersichtlich als möglich dargestellt haben, wird die Zweckmäßigkeit und Vortrefflichkeit derselben erkennen lassen, und bedarf weiter keiner Erklärung mehr. Wir bemerken hier nur, daß die stählernen Schrauben oben Ansätze von Stückgut β haben, deren Verbindung mit ersteren die punktirten Linien in der Schraube x' Fig. 2 zeigen, die stählernen Federn aber Polster von Stückgut haben, welche man in Fig. 1 und 2 sieht. Alle diese oberen Extremitäten der Schrauben und Federn streifen auf einem stählernen Ringe v Fig. 1 hin, welcher in die untere Fläche des Tellers E eingelassen ist.

b) Die Vorrichtung zum Messen horizontaler Winkel. Zu diesem Zwecke ist auf der obern Fläche des Tellers E ein silberner Limbus w Fig. 3 eingelassen, welcher mit einer feinen Eintheilung in Drittelgrade versehen ist, also noch ein unmittelbares Ablesen von 20 zu 20 Minuten gestattet. Um jedoch eine, für alle hier vorkommenden Aufgaben hinreichende Genauigkeit zu erzielen, ist ein Nonius angebracht, mittelst dessen man die Winkel von Minute zu Minute ablesen kann. Die Einrichtung dieses Nonius werden wir weiter unten noch beschreiben. Hier muß nur bemerkt werden, daß der Teller E nach der in Fig. 1 punktirten Linie ausgedreht ist, wodurch es möglich wird, daß der Nonius beständig mit dem Limbus in einer und derselben Ebene liegt.

Der Teller selbst ist, wie die punktirten Linien in Fig. 18 zeigen, für die Aufnahme des Deckstückes E' durchbohrt und trägt das Lager für die Alhidade F, welche sich um den konischen, genau eingeschliffenen Zapfen des Deckstückes E' drehen kann. Dieser konische Zapfen ist innen mit einem Schraubengewinde versehen, in welches die Kopfschraube G Fig. 1, 2, 3 und 15 paßt, welche die Alhidade und somit den ganzen Oberbau, welcher sich auf letztere gründet, mit dem Unterbaue verbindet. Damit jedoch die nothwendige Drehung der Alhidade um ihre, mit der Axe des ganzen Instrumentes zusammenfallende Axe ungehindert statt finden könne, ist eine gewölbte Frikzionsscheibe Fig. 16 von Messingblech angebracht, welche sich in den, nach den punktirten Linien in Fig. 15 ausgedrehten Kopf der Schraube G legt.

Wir betrachten nun ferner

C. den Oberbau

des Instrumentes, welcher alle zur Ausmittelung der zu einem vollständigen Nivellement erforderlichen Data nöthigen Theile enthält. Daran bemerken wir zuerst

Die Alhidade F, welche wir in Fig. 1, 2, 3, 4 in verschiedenen Ansichten und in Fig. 9 und 17 theilweise gezeichnet finden. Diese Alhidade ist eine, von Messing durchbrochen gearbeitete Platte, welche an einem Ende zur Aufnahme des Trägers V vorgerichtet ist, an dem andern Ende aber etwas schmäler zuläuft, wie die Fig. 4 und 9 deutlich zeigen, von vier Seiten eines unregelmäßigen Sechseckes begränzt wird, und als Leitung für den Träger L Fig. 1, 2, 3 und 5 dient.

An der Alhidade F befindet sich die Vorrichtung zur Arretur und Micrometerbewegung derselben über den Limbus hin. Um nehmlich irgend einen Horizontalwinkel zu messen, gibt man der Alhidade über dem Limbus die grobe Einstellung mit

freier Hand und stellt erstere durch die Arretur fest. Letztere besteht aus einem, mittelst einer Feder mit der Albidade in Verbindung stehenden Oberstücke e Fig. 1, 2, 3 und 4 und einem davon abgesonderten Unterstücke g Fig. 1 und 2. Beide sind so mit einander verbunden, daß sie eine Art von Zange bilden, den Teller E umfaßen, und durch die Kopfschraube c scharf gegen einander gezogen, denselben fest einschließen und also in jeder beliebigen Stellung mit der Albidade zu verbinden vermögen. Da jedoch das Oberstück, wie dieß aus Fig. 4 der untern Ansicht der Albidade deutlich hervorgeht, in eine stählerne Feder ausläuft, welche mittelst der Schrauben f und f' an einem Ansatze im Inneren der Albidade befestigt ist, so wird klar, daß trotz der Arretur immer noch eine kleine Hin- und Herbewegung der Albidade über dem Teller wird statt finden können, welche jedoch eine größere Gewalt erfordert als gewöhnlich bei den feinen Manipulazionen der praktischen Geometrie angewendet wird. Mithin wird man durch die Arretur eine hinreichend feste Stellung der Albidade über dem Limbus erhalten; da aber diese Stellung, wie früher gesagt, nur aus dem Groben gegeben ist, so wird eine Micrometerstellung nothwendig, welche den senkrechten Faden des Fadenkreuzes auf den einzuvisirenden Gegenstand bringt. Hierzu dient die Schraube d Fig. 1, 2, 3 und 4, welche wagerecht durch das Oberstück e geht und gegen einen Ansatz der Scheide c Fig. 4 stößt. Durch die Umdrehung der Schraube d kann dann die Albidade F von dem Oberstücke e abgedrückt werden, indem sie durch den Druck der Feder e immer, selbst wenn die Schraube d zurückgedreht wird, mit derselben im Angriffe bleibt, wodurch eine willkührliche Mikrometerbewegung der Albidade über ihrem Limbus auf eine eben so leichte als sichere und eigenthümliche Weise erlangt wird. Eine zweite, an der Albidade befindliche Vorrichtung ist:

Der Nonius oder Vernier Z, Fig. 2 und 3, dessen wir schon oben vorläufig Erwähnung gethan haben. Dieser Nonius besteht aus einem Fuße von Messing, welcher mittelst der Schrauben z und z' an die Albidade befestigt, und mit welchem durch die Schrauben ι und ι' eine Silberplatte verbunden ist, welche mit dem Limbus bei jeder Stellung in Verbindung bleibt, und eine Eintheilung trägt, mittelst deren das Ablesen der Winkel von Minute zu Minute möglich wird, bei welcher also 20 Theile des Limbus mit 21 Theilen des Nonius übereinstimmen. Zum genaueren Auffinden der mit einander übereintreffenden Theilstriche des Limbus und des Nonius ist eine Loupe Y, Fig. 1, 2 und 3 (in letzterer Figur ist dieselbe, um die Einrichtung des Nonius nicht zu verdecken, zur Seite gedreht), angebracht. Um dieselbe in jeder, für das Auge passenden Höhe feststellen zu können, ist sie an einem Stiele, welcher sich mit einiger Friction in einer Oeffnung λ (Fig. 4) der Albidade auf- und abschieben und hin- und herdrehen läßt, angebracht. Um während des Ablesens das Auge vor den von dem blanken Messing und Silber reflectirten Sonnenstrahle zu schützen, ist auf den Nonius mittelst der Schraube x eine kleine Blendung z' befestigt, welche aus einem messingenen, mit feinem Papiere überzogenen Rähmchen besteht.

Der vordere Theil der Albidade, so weit er zwischen den Füßen des Trägers L liegt, ist oben etwas abgeschrägt, um, wenn bei dem gänzlichen Anziehen der Micrometerschraube S (von welcher Operazion wir noch weiter unten zu sprechen haben) die Platte M zum Aufliegen kömmt, derselben eine etwas tiefere Lage zu gewähren und so den Elevazionswinkel noch etwas vergrößern zu können. Fig. 6 zeigt die obere Ansicht dieses Theiles der Albidade mit den beiden Einschnitten, in welche sich in der oben erwähnten Lage die Schrauben n und n' des Trägers L, Fig. 1 und 5, legen. Die unter der eben genannten stehende Figur ist die vordere Ansicht von Fig. 6 und man sieht hier die Größe der Abschrägung und den Inder für die auf dem Träger L befindliche Eintheilung, von der wir später sprechen werden. Die Durchbohrung U ist dazu bestimmt, der Micrometerschraube S, Fig. 6, sammt ihrer Springfeder s, Fig. 6ᵃ, und ihrer Kapsel N, Fig. 8, den freien und ungehinderten Durchgang zu gestatten.

An die untere Fläche des vorderen Theiles der Albidade ist die Scheide O, Fig. 1, 2, 3, 4 und 10, mittelst zweier Stifte π und π' und zweier Schrauben ρ und ρ', Fig. 10, befestigt. Diese Scheide bildet einen Fortsatz des unregelmäßigen Sechseckes, in welches die Albidade ausläuft. Fig. 10 (die obere Figur) zeigt die obere Ansicht dieser Scheide, die darunter stehende Figur die vordere und Fig. 4 die untere Ansicht dieses Theiles. Die Bestimmung dieser Scheide ist die, der Springfeder S, Fig. 6ᵃ, eine feste Stellung zu geben, wie dieß die punktirten Linien in der vorderen

Ansicht zeigen. Um zugleich die regelmäßige Bewegung dieser Springfeder zu befördern, ist die Röhre x angebracht, welche unten zugleich den Fuß hat, in welchem die Feder 8 steht. Außerdem befindet sich noch am unteren Theile der Scheide die, auf das Feinste polirte Pfanne σ von glashartem Stahle, deren Bestimmung wir weiter unten, wo von der Micrometerschraube 8 die Rede sein wird, angeben werden. Endlich trägt die Scheide oben an einer Verlängerung ihres Verbindungsstückes mit der Alhidade den Stützpunkt für die Stellschraube d (s. Fig. 4), deren wir schon früher erwähnt haben. Außerdem ist noch unten an der Scheide der Inder T, Fig. 1, 2 und 3, für den Micrometerkreis P, Fig. 1, 2, 3 und 12, mittelst zweier Schrauben angebracht.

Der zweite Haupttheil des Oberbaues ist: die Libelle l mit ihrem Kasten H, Fig. 1, 2 und 3. Obwohl man mehrere Verbindungen der Libelle mit dem Fernrohre hat, z. B. 1. kann die Libelle auf das Fernrohr aufgelegt werden, 2. die Libelle ist mit dem Fernrohre verbunden, und 3. die Libelle wird nicht auf das Fernrohr aufgesetzt, und ist auch nicht mit dem Fernrohre verbunden. Die dritte Art ist die vortheilhafteste und deßhalb bei dem Instrumente angewendet worden. Der messingene Libellenkasten H ist mit den beiden Trägern L und V durch versenkte Schrauben φ, deren eine man in Fig. 2 und 5 sieht, fest verbunden, zu welcher Verbindung noch an jedem Ende zwei, ebenfalls in die Träger greifende, Stifte beitragen, welche jede durch Unvorsichtigkeit etwa herbeigeführte Drehung um die horizontale Are verhindern. In dem Ausschnitte des Libellenkastens liegt die, in einer messingenen, oben ausgeschnittenen Röhre l eingeschlossene, Libelle l'. Die Figur des Ausschnittes geht aus der Zeichnung hervor. Ferner ist die Libelle eine Glasröhre, oben mit einer eingeschnittenen Theilung versehen, deren Theilstriche eine Linie weit von einander entfernt sind.

Um eine Regulirung der Libelle selbst vornehmen zu können, dient folgende Vorrichtung. Am hinteren Theile des Rohres l für die Libelle ist ein cylindrischer Ansatz, welcher an seinen beiden Grundflächen zwei eingesenkte Löcher hat, in welche die Spitzen der Schrauben ⅄ und ⅄' greifen, wodurch eine Charnierbewegung der Libelle um die Are des Ansatzes möglich wird. Am anderen Ende hingegen hat die Röhre den Ansatz q, welcher für eine Stellschraube q' cylindrisch durchbohrt ist. p und p' sind zwei, durch die Schrauben ⅄ und ⅄' mit den Libellenkasten verbundene, unten durch einen Steg vereinigte messingene Klötzchen; der Steg enthält die Mutter für die Schraube q'. Um nun den Ansatz q beständig gegen den Kopf der Schraube q' angedrückt zu erhalten, ist zwischen jenem Ansatze und dem Stege eine Springfeder ο (Fig. 1 in punktirten Linien dargestellt) angebracht. Es ist klar, daß durch das Hin- und Herdrehen der Schraube q' und die Spannung der Feder ο der Ansatz q und mit ihm das vordere Ende der Libelle l nach Belieben erhöht und gesenkt werden kann, da die Schrauben ⅄ und ⅄' diese Bewegung möglich machen, wodurch man im Stande ist, die Libelle nach Umständen zu reguliren.

Wir wenden uns nun zu dem Träger L, Fig. 1, 2, 3 und 5, mit seinen einzelnen Theilen. Die Gestalt dieses Trägers zeigt Fig. 5 deutlich, und man wird daraus ersehen, daß der obere Theil für die Aufnahme des Fernrohres halbkreisförmig ausgeschnitten ist. Um jedoch die Anzahl der Berührungspunkte zwischen Rohr und Träger zu vermindern, wodurch die nöthige Conzentrizität des Ganzen eher möglich wird, sind von dem eigentlichen Halbkreise zur Aufnahme des Fernrohres nur zwei kleine Theile ι und ι' in beiden Trägern L und V stehen geblieben, während der übrige Theil etwas tiefer liegt. Noch vortheilhafter wäre vielleicht die Form des Y gewesen, weil hierdurch die Berührungspunkte noch mehr vermindert und auch einer späteren Exzentrizität besser vorgebeugt worden wäre.

Um das Rohr in den Trägern festzuhalten, sind die Haken r und r', Fig. 1 und 2, angebracht worden. In Figur 3 und 5 sind die Haken fortgelassen und in Fig. 5 nur die Schraube für einen solchen gezeichnet, damit die dahinter oder darunter liegenden Theile nicht verdeckt werden möchten.

Der linke Fuß des Trägers L ist von da ab, wo er sich von dem Körper absetzt, an seiner Stirnfläche nach einem Radius abgerundet, dessen Länge der wagerechten Entfernung vom Mittelpunkte der Schraube n, Fig. 1, bis zur Vorderkante des Trägers gleich ist, und trägt eine Eintheilung, welche man in Fig. 2 sieht. Jeder Theilstrich ist vom anderen um die volle Höhe eines Umganges der Schraube 8, Fig. 6, entfernt. Der Inder für diese Theilung befindet sich an

der vorderen Seite der Alhidade, ist bei Beschreibung derselben bereits mit erwähnt und es wird auch späterhin davon noch die Rede sein.

Der nächste Haupttheil des Trägers L ist die Schraube S, Fig. 6, in der oberen und Seitenansicht dargestellt. Dieselbe ist von Stahl und mit höchster Sorgfallt gleichmäßig geschnitten, da auf der Genauigkeit, mit welcher dieselbe arbeitet, wie wir dieß späterhin noch zeigen werden, die ganze Brauchbarkeit des Instrumentes beruht. Der Kopf dieser Schraube ist oben nach der Form eines Kugelsegmentes abgerundet und auch der untere Theil desselben hat diese Form, so daß dieser ganze Theil der Schraube Aehnlichkeit mit der Nuß, Fig. 20, hat. Diese Einrichtung ist nothwendig, da, wegen der auf- und absteigenden Bewegung des Trägers an der Alhidade, die Schraube, während sie sich in senkrechter Richtung durch letztere hinschiebt, verschiedene Stellungen gegen den Träger muß annehmen können. Die Verbindung der Schraube mit dem Träger geschieht durch die Platte M, welche in Fig. 7 im Durchschnitte und der oberen Ansicht dargestellt ist. Diese Platte hat eine sphärische Aussenkung, in welche der untere Theil des Kopfes der Schraube paßt, und ist für letztere mit der nöthigen Spielung durchbohrt. In der Zusammenstellung gibt das Ganze eine, der früher beschriebenen ähnliche Nußbewegung, nur mit dem Unterschiede, daß hier keine Drehung um die horizontale Axe der Schraube stattfindet, welche, da die Schraube sich nicht drehen darf, durch einen kleinen Zapfen in der Aussenkung, welcher in einen Einschnitt im Kopfe der Schraube stößt, gehemmt ist. — Die Platte M ist mittelst vier Schrauben mit dem Körper des Instrumentes verbunden; zwei dieser Schrauben reichen in den Träger L, zwei in den Libellenkasten H, wodurch die Verbindung dieser Theile noch inniger gemacht wird.

Fig. 8 ist eine cylindrische Hülse von dünnem Messingblech, welche nur dazu dient, das Spiel der Schraube in den verschiedenen, von einander abgesonderten Theilen des Trägers zu reguliren. Da auch diese Hülse den Bewegungen der Schraube zu folgen, also gegen den festen Theil des Trägers verschiedene Stellungen anzunehmen bestimmt ist, so ist sie oben in die beiden Schrauben n und n', Fig. 1 und 5, gehängt und am oberen Theile zugleich ein wenig abgeschnitten, wie Letzteres Fig. 8 zeigt.

Die Mutter für die Schraube S befindet sich in dem Theile Q, Fig. 1, 2 und 13. In letzterer Figur ist die Bohrung derselben durch punktirte Linien angedeutet. Sie ist in ihrer ganzen Länge schraubenförmig geschnitten, wodurch eine größere Sicherheit und Dauerhaftigkeit erlangt wird. Der obere Theil der Mutter ist nach einem Kugelsegment, dessen Radius demjenigen der Pfanne σ an der Scheide O gleich ist, abgerundet und, wie der ganze Körper, von Glockenmetall. Auf der Mitte des ganzen Theiles Q befindet sich ein cylindrisch abgedrehter Theil, welcher zur Aufnahme des Micrometerringes P, Fig. 1, 2, 3 und 12 dient, dessen Scheibe für diesen Zweck durchbohrt ist. Damit dieselbe nicht abgehoben werden könne, wird sie durch den aufgeschraubten Ring U, Fig. 3 und 11, festgehalten, welche jedoch der Scheibe selbst mit einiger Friction eine Drehung um die Axe des ganzen Körpers Q gestattet, welche dazu nöthig ist, um in jeder Stellung der Schraube S den Nullpunkt des Micrometerringes unter den Index T, Fig. 1, 2 und 3 bringen zu können.

Der Mikrometerring P enthält auf seiner äußeren Mantelfläche eine Eintheilung in 100 Theile, und es ist klar, daß, da bei einer ganzen Umdrehung der Schraubenmutter die Schraube und mit ihr der damit verbundene Träger L um eine Umgangshöhe der Schraube S, oder einen Theil der auf dem Fuße des Trägers L angebrachten Theilung auf oder nieder bewegt wird, man mittelst des Mikrometerringes im Stande sei, die Umgangshöhe oder einen Theil der Skala auf dem Fuße des Trägers L hundert gleiche Theile zu theilen, und wenn man zuvor den Nullpunkt unter den Index T gebracht hat, mit leichter Mühe die bestimmte Anzahl Hundertel, um welche die Bewegung statt gefunden hat, abzulesen. Hat man die Schraubenmutter um mehrere ganze Umdrehungen bewegt, so wird man an der oberen Skala die Ganzen und an dem unteren Mikrometerringe die etwa noch dazu kommenden Hundertel der Umdrehungen ablesen, während die Tausendl eines Schraubenganges noch geschätzt werden können.

Der untere Theil des Körpers Q ist zur bequemeren Handhabung mit einem ränderirten Kopfe versehen, und die Oeffnung für die Schraube unten durch die vorgeschraubte Eichel R, Fig. 1, 2 und 14 geschlossen. Damit die Schraube S in beständigem Eingriffe

erhalten, und jeder mögliche todte Gang derselben, welcher den ganzen Erfolg der Operationen vereiteln würde, vermieden werde, ist in der Scheide O und deren Hülse x eine Springfeder S, Fig. 6^a, angebracht, welche die Schraube S umgibt, und da sie länger als diese ist, beständig im Drucke erhalten wird, wodurch ein permanenter Eingriff der Schraube in ihre Mutter und mithin auch eine Bewegung beider Theile durch einander hin bei der leisesten Umdrehung vollkommen bewirkt wird.

Endlich findet sich an der innern Seite des Trägers L noch ein Kloben h, Fig. 1 und 3, mit einer Stellschraube, zum Horizontalstellen des Horizontalfadens im Fadenkreuze. Die Form der ganzen Vorrichtung geht aus den beiden genannten Figuren hervor, und eben so deren Anwendung, welche darin besteht, daß man die Schraube, deren äußerste Spitze gegen einen am Fernrohre k, Fig. 1, eigends dazu angebrachten Anschlagezapfen i trifft, vor- oder zurückschraubt, wodurch der Zapfen i ebenfalls vor- oder zurückbewegt werden, und folglich eine Drehung des Fernrohres um seine horizontale Axe, mithin eine Rektifikazion des Horizontalfadens stattfinden kann.

Der Träger V, Fig. 1, 2 und 3, ist in der Gestalt derjenigen Theile, welche zur Aufnahme des Fernrohres dienen, in nichts von dem Träger L unterschieden, da ein Umlegen des ersteren nothwendig, mindestens sehr wünschenswerth ist. Aus demselben Grunde findet sich auch an diesem Träger eben wie an L, eine Vorrichtung h' zur Rektifikazion des Horizontalfadens und liegt auch hier an der linken Seite immer am Träger.

Der untere Theil des Trägers V, aus Fig. 1, 2 und 3 ersichtlich, ist bedeutend breiter als der des Trägers L, und hat unten zwei kurze Füße, welche über die Alhidade greifen, und an dieselbe mittelst der Schrauben u und u', Fig. 1, 2 und 3 dergestalt befestigt, daß sich der Träger V um die in einer und derselben Linie liegenden Axen der Schrauben u und u' drehen, also mittelst der durch den Libellenkasten H bewirkten fixen Verbindung allen Bewegungen des Trägers L folgen kann.

Nachdem wir alle einzelnen Theile des Oberbaues beschrieben haben, betrachten wir noch

D. das Fernrohr.

Dasselbe, wie wir es in K, Fig. 1 dargestellt haben, ist ein terrestrisches Achromat, und ist in Bezug auf Schärfe den astronomischen von gleicher Länge gleich zu stellen. Die Zusammenstellung der Okulargläser ist von dem Erfinder auf eine eigene sinnreiche Weise angegeben. Das Fadenkreuz kann mittelst der beiden Schräubchen m und m' rektifizirt werden, wobei zugleich ein Verschieben des ganzen Fadenkreuzes in der Richtung der Längenaxe des Instrumentes stattfinden kann, um das erstere nach der Beschaffenheit des Auges des Beobachters an die geeignete Stelle bringen zu können.

Um einen genauen Gang der Röhre mit den Okulargläsern in der Hauptröhre zu bewirken, und zu verhüten, daß während des Vor- oder Zurückziehens des erstgenannten Rohres nicht etwa das Fadenkreuz sich um seinen Mittelpunkt drehen möge, ist an dem unteren Theile des Okularrohres ein Führer k angeschraubt, welcher in einer Bahn des Hauptrohres sich nur in gerader Richtung hin- und herschieben kann, wodurch die genannte Verdrehung des Fadenkreuzes unmöglich gemacht wird. Hat man die der Struktur seines Auges angemessene Stellung des Okularrohres in der Hauptröhre gefunden, so wird die Preßschraube l angezogen, und Ersteres in jener Stellung fixirt. Während der Bewegung aber wird das Okularrohr mit seinem unteren Theile durch die oben befindliche kleine Druckfeder w beständig mit der Bahn in der Hauptröhre in Verbindung gehalten.

An den Punkten, wo die Hauptröhre mit den Trägern in Verbindung kommt, sind zwei etwas erhöhete Ringe von Glockengut angebracht, welche mit den Ansätzen t und t' der Träger L und V genau gleichen Durchmesser haben. Da jedoch, wie schon oben gesagt, es höchst wünschenswerth ist, das Rohr in den Trägern auch einlegen zu können, so ist es einleuchtend, daß alle diese Durchmesser auf das Genaueste mit einander übereinstimmen, und gleich groß sein müssen.

An der unteren Seite des Fernrohres, zunächst dem hinteren Ringe von Glockenmetall, befindet sich der Anschlagszapfen i, dessen Bestimmung wir schon im vorigen Abschnitte angegeben haben.

Endlich bleiben uns noch

E. die Nivellirlatten

zu beschreiben, welche wir in Fig. 23 dargestellt haben.

Die Konstrukzion eines so eigenthümlichen Instrumentes, wie das vorliegende Niveau ist, machte auch ganz eigenthümliche Nivellirlatten nöthig, und wir werden uns augenblicklich nur über das Wie? dieser Konstrukzion aussprechen, während das Warum? aus unseren, weiter unten nachfolgenden kurzen Mittheilungen über den Gebrauch des ganzen Instrumentes und die damit zu lösenden Aufgaben sehr bald klar werden wird.

Die in Fig. 23 dargestellte Nivellirlatte besteht aus zwei, mit einander in der Art verbundenen Theilen, daß der eine am anderen auf- und niedergeschoben werden kann, wozu am oberen Ende des einen Theiles zwei messingene Hülsen c und d befestigt sind, welche, wenn wir diesen Theil B den feststehenden nennen wollen, den beweglichen A umfassen, und die Bewegung auf- und abwärts nur in gerader Linie gestatten. Damit man jedoch den beweglichen Theil in jeder beliebigen Höhe fixiren könne, ist an der Hülse d die Preßschraube f angebracht, welche, indem sie die Platte e scharf gegen den beweglichen Theil preßt, diesen in der angenommenen Stellung festhält. Beide Theile der Latte sind mit einer gleichen Eintheilung versehen, und es ist die auf dem feststehenden eine Fortsetzung der auf dem beweglichen Theile. Diese Eintheilung gibt Hunderttheile einer Wiener Klafter, und mittelst des an dem Fuße des beweglichen Theiles angebrachten Index k ist man im Stande, die Tausendtheile abzulesen. Der Fuß des feststehenden Theiles ist mit einem eisernen Beschlage l versehen, um ihn vor Abnutzung zu schützen.

In einer Höhe von 0,2 Klaftern befindet sich das Mittel einer feststehenden kreisrunden Zielscheibe i, welche mittelst der Schraube h am beweglichen Theile befestigt ist. Genau auf die Entfernung von einer Klafter ist eine zweite Zielscheibe angebracht, welche jedoch nicht fixirt ist, sondern sich an einem Schieber befindet, um etwas höher oder tiefer gestellt zu werden, zu welchem Zwecke auch hier ein Index b angebracht ist, welcher Tausendtheile der Klafter bestimmt. Durch die Druckschraube a kann dieser Schieber mit der Scheibe auf dem Theile A der Latte festgestellt werden. Außerdem befindet sich noch eine Marke g auf dem feststehenden Theile B der Latte, genau auf der Mitte zwischen den beiden Zielscheiben. Der Nutzen dieser Marke wird später erklärt werden.

Was die Zielscheiben hinsichtlich ihrer Einrichtung für das Anvisiren betrifft, so haben wir eine solche in Fig. 24 dargestellt, und man wird daraus ersehen, daß viele Uebelstände der bis jetzt gebräuchlichen Zielscheiben dabei vermieden worden sind.

Die Farben auf der Scheibe sind ein glänzendes Weiß und ein lebhaftes brennendes Roth, und durch die Theilung nach der Diagonale ist man im Stande, allemal mit Hülfe des Fadenkreuzes das genaue Mittel der Scheiben anzuvisiren, was bei den bis jetzt gebräuchlichen, mindestens in der Vollkommenheit nicht möglich war.

Rektifikazionen und Gebrauch des Nivellir-Instrumentes.

Das so eben beschriebene Nivellir-Instrument weicht in der Konstrukzion von den bisher bekannten Instrumenten dieser Art in vielen Beziehungen ab; ferner hat es alle Eigenschaften, die man von einem guten Nivellir-Instrumente fordern kann und überdieß noch solche, welche bei den übrigen nicht vorhanden sind.

Es werden sich daher die Rektifikazionen und der Gebrauch davon nach der Konstrukzion und den Eigenschaften desselben richten, wodurch es nothwendig wird, das Wesentliche darüber hier anzuführen.

I. Rektifikazionen des Nivellir-Instrumentes.

Man denke sich das Instrument durch Linien in Fig. 25 zusammengestellt. Es sei OA die optische Achse des Fernrohres; TL die Tangente der Libelle; UE die Umdrehungsebene der Alhidade; S die Stellschraube und M die Mikrometerschraube.

Der Gebrauch des Nivellir-Instrumentes fordert, daß die optische Achse parallel mit der Tangente der Libelle und diese parallel mit der Umdrehungsebene der Alhidade sei. Man nehme an, es finde der Parallelismus der angeführten Theile nicht statt, wie es in Fig. 26 der Fall ist, so muß, um das Instrument horizontal stellen zu können, die Tangente der Libelle zur Umdrehungsebene der Alhidade parallel sein.

Zu diesem Zwecke stelle man die Tangente der Libelle in die Richtung einer Stellschraube S, und bringe die Libelle durch selbe zum Einspielen. Dreht man die Alhidade genau um 180° (welches durch den in 360°

eingetheilten Horizontalkreis geschehen kann), so wird das Instrument in eine Lage kommen, die in Fig. 26 angegeben ist, wo die Libelle nicht mehr einspielen wird.

Es sei au die Umdrehungs-Achse, d der Durchschnittspunkt derselben mit der Tangente der Libelle, und man denke sich durch d eine horizontale Linie h l gezogen, so ist, da h L = T l ist, 2 L h = 2 T l die Größe des Fehlers, um den der Punkt T höher liegt, als L. Um diesen zu verbessern, wird man den halben Fehler d. i. L h an der Mikrometerschraube M, und den andern halben Fehler an der Stellschraube S verbessern. Bey den übrigen Nivellir-Instrumenten kann diese Rektifikazion nur indirekt gemacht werden, bei diesem aber direkt, indem man mit der Mikrometerschraube das Instrument zum Einspielen bringt, wodurch es in die Lage, wie Fig. 27 zeigt, kommt.

War der Stand der Schraube früher = a und gegenwärtig, wo die Libelle einspielt = b, so sind, wenn $b > a$, $b - a = s$ die Anzahl der Schraubengänge, und es ist der Werth, auf welchen die Mikrometerschraube gestellt werden muß, um das Instrument horizontal stellen zu können, $a + \frac{s}{2} = b - \frac{s}{2} = m$, welchen Werth man sich vorläufig notiren kann.

Es ist gut, das Verfahren noch einmal zu wiederholen, damit man sich von der Richtigkeit dieser Rektifikazion überzeugen kann, die neue Lage des Instrumentes ist in Fig. 28 angegeben.

Ist der Werth m gefunden, so geschieht die Horizontalstellung auf die bekannte Weise, indem man die Libelle 2 — 3 Mal in die Richtung einer Stellschraube bringt, und sie dann mittelst derselben horizontal stellt. Man begnügt sich dabey schon, wenn die Libelle auch noch nicht vollkommen in allen Richtungen einspielt, indem man bey der angegebenen Richtung, die feine Einstellung der Libelle mit der Mikrometerschraube bewerkstelligt.

2. Rektifikazionen des Fadenkreuzes.

α) Dieses muß genau im Brennpunkte des Fernrohr's stehen.

Um dieß zu bewerkstelligen, so stelle man das Fernrohr auf einen entfernten Gegenstand scharf ein, und bewege das Auge an der Okularöffnung auf und ab; bleibt das Fadenkreuz bei dieser Bewegung des Auges fest, so ist dasselbe im Brennpunkte; geht es aber mit dem Auge in gleicher Richtung, so ist dasselbe zu weit, im entgegengesetzten Falle zu nahe bei dem Auge.

Das Verschieben desselben geschieht durch die beiden Schräubchen m, m' und darf dann, wenn es einmal für ein und dasselbe, oder für gleich gute Augen richtig gestellt ist, nicht mehr verschoben werden, sondern die richtige Stellung geschieht für verschiedene Entfernungen mit der Okularröhre.

β) Man soll nun auch den Horizontal-Faden wirklich horizontal stellen. Dazu muß man das Instrument horizontal stellen, und auf einen scharf bezeichneten Gegenstand visiren; stellt man diesen mit der Mikrometerschraube scharf ein, und bewegt die Alhidade etwas hin und her, so muß dieser auf dem Faden hin- und hergehen (wobei aber der Anschlagzapfen i an der Schraube anliegen muß); ist dieß nicht der Fall, so verbessere man den Fehler dadurch, daß man die Anschlagsschraube etwas hinein oder heraus schraubt, und so lange versucht, bis der Horizontalfaden auch wirklich horizontal ist. Dasselbe wird man auch bei der zweiten Lage des Fernrohr's vornehmen.

γ) Die Visirebene, welche durch den Horizontalfaden gebildet wird, muß durch die Mittelpunkte der beiden Ringe des Fernrohr's gehen, welche in den beiden Lagern ruhen, was man auf folgende Art untersuchen kann.

Man stelle den Horizontalfaden auf einen scharf bezeichneten Gegenstand ein, und drehe das Fernrohr um 180° um seine Achse, so daß der Horizontalfaden wieder horizontal ist, schneidet er in diesem Falle den Gegenstand wieder, so ist der Horizontalfaden im Mittelpunkte der beiden Ringe, wo nicht, so muß man denselben um den halben Fehler berichtigen; welches dadurch geschieht, daß man das eine Schräubchen m etwas nachlaßt, während das andere m' angezogen wird.

3. Man soll die optische Achse des Fernrohres mit der Tangente der Libelle parallel stellen.

Es sei Fig. 28 A O die optische Achse, T L die Tangente der Libelle. Um diese beiden Linien parallel zu stellen, kann man folgende Methoden anwenden:

a) Man stelle das Instrument horizontal, und visire auf einen scharf bezeichneten Gegenstand, (dazu kann man die Nivellirlatte brauchen, welche man auf eine Distanz von 80 — 120° entfernt, aufstellt). Legt man das Fernrohr um, so daß das Objektiv zum

Beobachter kommt, und dreht die Alhidade um 180°, so kommt das Instrument in die Lage, wie in Fig. 30 angezeigt ist. Trifft der Horizontalfaden den bezeichneten Gegenstand wieder, so ist die Tangente der Libelle mit der optischen Achse parallel;

Trifft das erste Mal die Visur nach a, nach der Umlegung aber nach b, und denkt man sich durch a eine parallele Linie ac, so ist, wie leicht zu ersehen, ab der doppelte Fehler, den man dadurch beseitiget, daß man die eine Hälfte, d. i. ac, mit der Mikrometerschraube verbessert, (indem man das Fernrohr mit derselben auf den Punkt c einstellt) die andere aber mit der Korrekzionsschraube der Libelle.

β) Hat man zu diesem Verfahren die Nivellirlatten angewendet, so lasse man das erste Mal die Scheibe einstellen, und notire sich das Maß der Latte, welches $= l$ ist. Nach der Umlegung des Fernrohres und Einstellung der Latte sei das Maß derselben das zweite Mal $= l'$, so ist, wenn $l > l'$, $l - l' = s$. Nun stelle man die Scheibe auf $(l - s) = n$, und visire auf dieselbe, indem man das Fernrohr mit der Mikrometerschraube genau einstellt. Bringt man dann die Libelle zum einspielen, so ist, wenn die Operation genau gemacht wurde, die optische Achse mit der Tangente der Libelle parallel.

γ) Bei diesem Instrumente kann man die Berichtigung leicht dadurch machen, daß man den doppelten Fehler durch die Schraubengänge mißt;

Wäre der Stand der Schraube das erste Mal $= a'$, das zweite Mal $= b'$, so ist, wenn $b' > a'$ und $b' - a' = s'$ die Anzahl der Schraubengänge, $\left(a' + \frac{s'}{2}\right) = m'$, der Werth, auf welchem man die Mikrometerschraube zu stellen hat, um dann die Libelle darnach zu corrigiren.

Bei Instrumenten, wo das Fernrohr zum Umlegen ist, kann noch immer ein Fehler statt finden, wenn die beiden Ringdurchmesser nicht vollkommen gleich sind. Es sei 1. Fig. 31, tl die Tangente der Libelle, und oa die optische Achse; die beiden Ringdurchmesser des Fernrohres seien $or = x$ und $ar' = y$, dann seien $tr = a$ und $r'l = b$, so ist, wenn $tl = d$ gesetzt wird, $\text{tang. } u = \frac{ac}{oc} = \frac{b + y - a - x}{d}$. Wird nun das Fernrohr umgelegt, so daß o nach a und a nach o kommt, wie Fig. 32 zeigt, so ist wieder $\text{tang. } u' = \frac{a + y - b - x}{d}$

und da $u = u'$ ist, so folgt $b + y - a - x = a + y - b - x$
oder $a = b$

d. h. man hat blos bei dieser Rektifikazion die Stücke an den Trägern gleich gemacht, während noch die Ringdurchmesser verschieden sein können, da y und x aus der Gleichung wegfallen. Der Fehler ist dann schon merkbar, wenn die beiden Ringdurchmesser um $\frac{1}{10{,}000}$ Zoll verschieden sind.

Zu diesem Zwecke hat Herr Professor Stampfer folgende allgemeine Rektifikations-Methode vorgeschlagen, welche nicht nur für alle Nivellir-Instrumente zweckmäßig angewendet werden kann, sondern den oben erwähnten Fehler, wegen der Ungleichheit der beiden Ringdurchmesser, ganz beseitigt.

Man wähle zwei Punkte A und B, Fig. 33. Sind dieselben nicht früher auf festem Boden, so schlage man zwei kleine Nivellirpflöcke in die Erde, stelle auf den einen Punkt A das Instrument, so zwar, daß man noch in einer vertikalen Linie vor dem Okular die Höhe des Instrumentes messen kann; nach B lasse man einen Gehülfen mit der Latte stellen, und stelle, nachdem das Instrument horizontal gestellt ist, die Latte genau ein.

Ist die Lattenhöhe $= l$, die Instrumentenhöhe $= I$ und geht die Visur auf der Latte um $bh = x$ zu tief, so ist, wenn f der Unterschied wegen des scheinbaren und wahren Horizontes ist, der Höhenunterschied dieser beiden Punkte offenbar $H = l + x - I - f$.

Man stelle sodann das Instrument nach B, die Latte nach A und verfahre wie früher. Ist nun die Lattenhöhe $= l'$, die Instrumentenhöhe $= I'$, so ist, weil der Fehler derselbe bleibt: $H' = l' + x - I' - f$.

Da aber der Höhenunterschied dieser beiden Punkte constant ist, so muß $H = - H'$ oder

$$l + x - I - f = -(l' + x - I - f) \text{ d. i.}$$

$$l + l' - (I + I') + 2x - 2f = o \text{ und}$$

$$x = \frac{I + I'}{2} - \frac{l + l'}{2} + f$$

Ist $x = o$, so ist das Instrument fehlerfrei; ist aber der Werth x positiv, so muß man das Fadenkreuz mittelst der Schräubchen um so viel höher setzen, daß die Visur bey einspiellender Libelle auf der Latte um x höher kommt.

Ist x negativ, so findet das Entgegengesetzte statt. Man wiederholt das Verfahren gewöhnlich, um sich von der vollkommenen Richtigkeit zu überzeugen.

Nachdem nun die Berichtigung der optischen Achse mit der Tangente der Libelle vollkommen hergestellt ist, so muß man die erste Rektifikazion wegen des Parallelismus der Tangente der Libelle mit der Umdrehungs-Ebene der Alhidade nochmal wiederholen, weil bei der Rektifikazion an der optischen Achse mit der Tangente der Libelle die Mikrometerschraube verstellt worden ist.

Man schreibe sich den Werth m der Mikrometerschraube auf; und dieser ist es, auf welchen die Mikrometerschraube gestellt werden muß, wenn man das Instrument horizontal stellen will.

Gebrauch des Nivellir-Instrumentes.

Da man mit dem betreffenden Instrumente ganz so nivelliren kann wie mit den ältern Instrumenten, und hier nicht der Ort ist, die ältern Methoden aus einander zu setzen, so wollen wir uns blos darauf beschränken, zu zeigen, wie man damit auf eine neue Art nivelliren kann.

Zu diesem Behufe sey in A, Fig. 34, das Instrument aufgestellt und in B die Latte, deren beide Scheiben in o und u befestigt sind; es sei die horizontale Distanz Ch = D und die der beiden Scheiben ou = d; der Winkel, den die horizontale Visur mit der obern Scheibe macht, sei = β, der mit der untern = α.

Nun stelle man das Instrument horizontal; der Stand der Schraube dafür sei = h.

Man visire jetzt (indem man das Fernrohr mittelst der Mikrometerschraube in der vertikalen Ebene herab oder hinauf bewegt, je nachdem die obere Scheibe unterhalb oder oberhalb der horizontalen Visur liegt) auf die obere Scheibe, und lese den Stand der Schraube ab, der = o ist; dann visire man auf die untere Scheibe, und der Stand der Schraube ist = u.

Nun ist in den rechtwinkeligen Dreieken Chu und Cho

$$\left.\begin{aligned} ho &= D \tan\beta \\ hu &= D \tan\alpha \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} &\ldots\ldots (1 \\ &\ldots\ldots (2 \end{aligned}$$

also auch

$$hu - ho = d = D(\tan\alpha - \tan\beta) \quad \ldots (3$$

folglich auch, wenn man 2 durch 3 dividirt:

$$\frac{hu}{d} = \frac{\tan\alpha}{\tan\alpha - \tan\beta} \text{ und}$$

$$hu = \frac{d \tan\alpha}{\tan\alpha - \tan\beta}$$

Da aber die Winkel α und β nur sehr klein sind, (denn im höchsten Falle beträgt ein Winkel 8'') so kann man statt tang. α und tang. β die Winkel α und β selbst setzen, und man erhält:

$$hu = d\,\frac{\alpha}{\alpha - \beta}$$

Nun verhalten sich die Schraubengänge wie die dazwischen liegenden Winkel.

Es ist aber die Anzahl Schraubengänge, die dem Winkel α entspricht, (h — u) und die, welche dem Winkel β entspricht, (h — o), folglich die, welche dem Winkel $\alpha - \beta$ entspricht, (o — u), so hat man

$$\alpha : (\alpha - \beta) = (h - u) : (o - u) \text{ und}$$

$$\frac{\alpha}{\alpha - \beta} = \frac{h - u}{o - u}, \text{ wodurch man erhält}$$

$$hu = d.\frac{h - u}{o - u}$$

Man kennt also das Stück der Latte oder deren Verlängerung (nach oben oder unten), welches zwischen der horizontalen Visur und der untern Scheibe liegt. Das Stück von u bis B ist constant = C; und ist I die Instrumentenhöhe, so ist der Höhenunterschied

H von A — B

$$H = d\left(\frac{h - u}{o - u}\right) + C - I.$$

Für mehrere Punkte, welche auf diese Art bestimmt werden, hat man

$$H_n = d\left(\frac{h_1 - u_1}{o_1 - u_1} + \frac{h_2 - u_2}{o_2 - u_2} + \frac{h_3 - u_3}{o_3 - u_3} + \ldots\ldots \frac{h_n - u_n}{o_n - u_n}\right)$$
$$+ n.\ C - (I_1 + I_2 + I_3 + \ldots I_n)$$

Der Höhenunterschied von (n + 1) Punkten durch das Vorwärts-Nivelliren.

Nivellirt man aus der Mitte, so fallen die Instrumenten-Höhen und die constanten Stücke aus der Formel weg und man erhält:

$$H = d\left(\frac{h_1 - u_1}{o_1 - u_1} + \frac{h_3 - u_3}{o_3 - u_3} + \frac{h_5 - u_5}{o_5 - u_5} + \ldots\ldots\right)$$
$$- d\left[\frac{h_2 - u_2}{o_2 - u_2} + \frac{h_4 - u_4}{o_4 - u_4} + \frac{h_6 - u_6}{o_6 - u_6} + \ldots\ldots\right]$$

wo durch die ungeraden Zeiger die vorwärtigen, und durch die geraden die rückwärtigen Visuren angezeigt sind. Ist das Resultat positiv, so ist zwischen dem 1. und n. Punkte ein Gefäll, im entgegengesetztem Falle eine Steigung vorhanden. *)

*) Diese Art zu Nivelliren ist vorzüglich dort zu empfehlen, wo man schnell den Höhenunterschied zweier Punkte finden soll,

Das Nivellir-Instrument kann auch als **Distanzmesser** gebraucht werden.

Es sei, Fig. 35, in A das Instrument und in B die Latte aufgestellt, die horizontale Distanz von A nach B sei $= D$, die Entfernung der beiden Scheiben $= d$ und die horizontale Visur komme nach h, so ist, da $hu = D \tang.\alpha$ und $ho = D \tang.\beta$, also

$$hu - ho = d = D(\tang.\alpha - \tang.\beta).$$

Da die Winkel α und β nur klein sind, so kann man statt der $\tang.\alpha$ und $\tang.\beta$ die Winkel selbst setzen, und statt diesen die Schraubengänge $(o - u)$.

Da man bei dieser Annahme aber einen Fehler begangen hat, so setze man statt

$$(\tang.\alpha - \tang.\beta) = C\,(o - u),$$

wo C eine Constante unbestimmter Größe ist. Dadurch erhält man $d = D\,.\,C\,(o - u)$, woraus

$$D = \frac{d}{C\,(o - u)} \;.\;.\;.\; (1).$$

Die unbestimmte Größe C kann man auf folgende Art finden: man messe eine Distanz D' so genau als möglich, und messe den Winkel $(o' - u')$ für eine Lattenhöhe d', so ist $C = \frac{d'}{(o' - u')\,D'}$.

Mißt man die Schraubengänge $(o' - u')$ an mehreren Stellen der Schraube, und berechne aus dem Mittel derselben den Werth C, so kann man die Distanz D nach der Formel (1) berechnen; setzt man $\frac{1}{C} = k$, so ist auch

$$D = \left(\frac{k\,.\,d}{o - u}\right) \;.\;.\;.\; (2).$$

Sind die Distanzen nicht größer als 100°, so erhält man eine Genauigkeit, welche mit einer guten Kettenmessung gleich ist.

Da man mit dem Instrumente die Distanzen und auch die horizontalen Winkel mehrerer Punkte messen kann, so ist wohl von selbst einleuchtend, daß man mit dem Instrumente auch eine horizontale Aufnahme machen kann.

Eben so dient auch das Instrument als Höhenmesser kleiner Gegenstände, denn ist ae die Höhe des Gegenstandes, so visire man mit dem Fernrohre nach e, o und u, lese den Stand der Schraube jedes Mal ab, so ist für die Höhe H

$$H = d\left(\frac{e - u}{o - u}\right) + c.$$

Es sollen diese hier angegebenen Daten nur dazu dienen, um Denjenigen, welche das Instrument nicht besitzen oder keine Gelegenheit haben, dasselbe praktisch kennen zu lernen, einen deutlichen Begriff von den wesentlichen Eigenschaften desselben zu geben. Eine vollständige Beschreibung und Erklärung desselben hat Herr Professor **Stampfer** in einem kleinen Bändchen, welches in der Karl Gerold'schen Buchhandlung unter dem Titel: »Anleitung zum Gebrauche der verbesserten Nivellir-Instrumente, welche in der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes in Wien verfertigt werden« herausgegeben.

Die wesentlichen Vorzüge, welche die Instrumente vor allen andern uns bekannten Instrumenten dieser Art haben, kann Derjenige am besten beurtheilen, welcher Gelegenheit hat, viel damit zu arbeiten, denn da dieselben ganz nach theoretischen Grundsätzen verfertigt werden, so muß auch Derjenige, welcher damit arbeitet, richtige theoretische Kenntnisse besitzen, um dasselbe in allen einzelnen Theilen gebrauchen zu können.

ohne sich um das dazwischen liegende Terrain zu bekümmern. Man darf aber nicht die irrige Meinung hegen, daß man mit diesem Instrumente einzig und allein nach dieser Methode nivelliren soll, denn dieß wäre in Fällen, wo die Latte nur gegen 10—30 Klafter von dem Instrumente entfernt ist, ein großer Zeitverlust, weil man in einem solchen Falle die Höhe der horizontalen Visur vom Boden, an der Latte viel schneller bekommen kann. Wohl aber ist dieselbe für Kontroll-Nivellements vorzüglich gut anwendbar, weil die Latte vom Instrumente (100—250)° entfernt sein kann. Eben so kann die horizontale Visur (10—15) Klafter ober oder unter die untere Scheibe fallen, man bekommt den Höhenunterschied davon doch immer so genau, als man ihn nur wünschen kann.

Über die schönsten Punkte in der Umgebung von Grätz, und die Maßregeln, welche getroffen sind, dieselben dem Naturfreunde zugängig und genußreich zu machen.

Mitgetheilt von dem k. k. österr. Feldmarschall-Lieutenant Freiherrn von Welden in Grätz.

Wenn man in einer schönen Gegend von einer der Zinnen des Gebirges in die Thäler niedersieht, und der trunkene Blick in den Gefilden, die sich zu unsern Füssen ausbreiten, umherschweift, kann man sich kaum erwehren, das Treiben und Sinnen der Menschen lächerlich, mindestens kleinlich zu finden, die, indem sie bauen und pflanzen, sich gern als Schöpfer von Naturschönheiten betrachten möchten. Wie arm erscheint da Alles, was die Hand des größten Künstlers schafft, stellt man es mit den Gebilden der Natur zusammen; und dennoch bedarf diese, um dem Menschen den vollkommensten Genuß zu gewähren, dessen Zuthun, sei es auch nur, um ihre Schönheiten zugänglig zu machen.

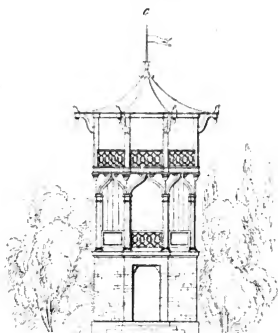
Es war demnach gewiß ein sehr lobenswerthes Unternehmen, zu dem sich unlängst eine Gesellschaft von Naturfreunden verband, indem sie es unternahmen, die schönen Umgebungen der Hauptstadt Steiermarks zugänglicher zu machen, und damit anfingen, auf den bestgelegenen höheren Bergkuppen um Grätz sogenannte Warten zu erbauen. Derlei Kuppen, von wo aus man eben die besten Rundsichten genießen könnte, sind oft mit Wald bedeckt, oder bleiben dem Fremden, da sie durch nichts bezeichnet sind, unbekannt.

Dieß gab Veranlassung, schon im vorigen Frühjahre auf der Hochplatte (auf den Karten auch der Plattenberg genannt), einer flachen Gebirgskuppe, 2041 Wiener Fuß über dem Meere, eine Stunde nördlich von Grätz, einen Thurm von Holz zu erbauen, der in der Ansicht a, Seite 33 abgebildet ist. Dieser Thurm ist in drei Stockwerken bis zur Spitze 22′ hoch. Die beiden untern Geschoße dienen als Stiegenhaus, das oberste enthält eine mit einem Schindeldache gedeckte Galerie, von der man über die umstehenden Baumgruppen hin eine herrliche Aussicht genießt. Gegen Norden überschaut man von hier aus, in weiter Ferne, die hohen Gebirge von Obersteier, den Hochschwab, und näher den Gebirgsrücken, der sich gegen den Sömmering hinzieht, und im Wechsel endigt. Außerdem aber erblickt man auch alle die verschiedenen Gebirgsabstufungen, die von Lantsch südlich gehen und im nahen Scheckel noch einmal aufspringen; dann das obere Murthal und die Alpenkette, die von der Hochalpe über den Speikkogel und die Gindleralpe gegen die Stubalpen läuft. Hier sind im Frühjahre und Spätherbste die Höhen der Gebirge durch eine Vergleichung der dichteren und dünneren Schneelagen deutlich zu messen. Auch in der westlichen Fernsicht erhebt sich, in der Richtung der Kor- und Saualpe, hier und da ein betagtes Gebirgshaupt am fernen Horizonte; die Thäler der Kainah und Losnitz öffnen sich, bis sie südlich im breiten Thale der Mur verschwinden; und so wird diese letztere Aussicht vorzüglich durch ihren grellen Abstand gegen die nördliche anziehend. Nach Osten hin blickend, sieht man die Hügelreihen, die sich um das Ilz- und Raabthal bilden; aus ihnen ragen die Gleichenbergerkogel und die Riegersburg hervor, und der ferne Horizont bezeichnet die weiten Ebenen Ungarns. Es ist wohl eines der größten Panorama's, welches nur durch die Erhöhung von einigen Klaftern gewonnen wurde, indem man früher nur theilweise die verschiedenen Gegenden übersehen konnte.

Die Warte selbst, ganz einfach von Fichten, die hier wachsen, erbaut, bietet schon von fern dem Wanderer ein Wahrzeichen, daß er hier einen Ort finden werde, wo er sich hohen Genuß versprechen könne; ein nahe wohnender Bauer hat den Schlüssel, und öffnet gegen eine kleine Gabe den Zugang; und oft versammeln sich hier in der schönen Jahreszeit viele Menschen, da der Weg mit leichtem Fuhrwerk fahrbar ist, und nicht beschwerliche Fußwege von allen Seiten hinauf führen. Da die Warte ihres hohen Standpunktes wegen dem Winde sehr ausgesetzt ist, so hat man an der Nordseite einige Läden angebracht, und es wird nun auch durch bezeichnete Gesichtslinien nach den interessantesten fernen Punkten dem Minderbewanderten ein Leitfaden für seine Orientirung geliefert werden. —

In westlicher Richtung von dieser Platte, auf dem

Der Buchkogel.



Die Hochplatte.



Die Fürstenwarte auf dem Plabutsch.



rechten Murufer, dort, wo die sogenannte Thalschlucht mit der Mur sich verbindet, der ehrwürdigen Ruine von Gösting gegenüber, erhebt sich eine andere Kuppe, 310′ höher als die erstere, der Plabutsch, auf den Karten auch Plawutsch benannt, und ihre Spitze liegt 2352′ über dem Meere. Von dichtem Walde umgeben, gegen Gösting und die Grätzer Seite steil abstürzend, war sie bis jetzt nur wenigen Kundigen zugänglich. Der rastlose Eifer der oben erwähnten Naturfreunde hat im vergangenen Herbste auch hier die oberste Kuppe vom Walde gereinigt, und da es dort an Kalk und Stein nicht fehlt, so ist eine zweite Warte, wie Fig. b, Seite 33 zeigt, in Form eines alten Thurmes, 2½ Klafter hoch, erbaut worden. Dieser Thurm erhielt oben eine hölzerne Plattform mit einer Galerie, und dürfte seiner Zeit, wie die Zeichnung darstellt, mit einem auf eisernen Stützen ruhenden Blechdache zu versehen sein. Obschon nicht allzuweit von der Hochplatte entfernt, genießt man hier ganz andere Ansichten als auf jener. Vorzüglich ist der Anblick des oberen Murthales sehr malerisch, und die Ansicht von Grätz besonders schön. Gegen Westen hin sieht man das sogenannte Thal zu seinen Füssen, und hat sehr schöne Fernsichten in die Alpen. Nur die Wege, die bis jetzt zu der sogenannten Fürstenwarte auf den Plabutsch führen, und von denen keiner fahrbar ist, dürften noch mancher Verbesserung unterliegen; bis jetzt erreicht man von Grätz aus diese Kuppe in 1¼ Stunden.

Außer den beiden genannten ist noch eine dritte Warte *) auf dem Buchkogel, südwestlich von Grätz gelegen, im Antrage, für welche Seite 33, Fig. c den Entwurf darstellt, der in einem veränderten Geschmacke gedacht ist, und halb in Stein, halb in Holz ausgeführt werden soll. Der Buchkogel ist die letzte der höhern Kuppen, die derjenige Gebirgsast bildet, der zwischen dem Mur- und Kainabthale sich verläuft. Die Kuppe liegt um 300′ niederer als der Plabutsch, und vorzüglich findet hier der Zeichner reichen Stoff für Gemälde der verschiedensten Art. Man gelangt auf einer guten Fahrstraße über die Einöde in ¾ Stunden bis auf die Einsattelung, und hat in einer halben Stunde den Buchkogel zu Fuß erreicht.

*) Die Zeichnungen zu den in diesem Aufsatze erwähnten Warten sind von Herrn W. Heger, Ingrossisten des k. k. Hofbaurathes, entworfen, und die Bauten durch die rastlosen Bemühungen des Herrn Göbel ausgeführt worden.

Die genannten drei Punkte und der sogenannte Lustbüchel, südöstlich gelegen, sind beinahe in gleichen Abständen in einem Umkreise um Grätz befindlich, von dem der Schloßberg gewissermaßen den Mittelpunkt bildet. Einzeln an den sich hier schon verflächenden Ufern der Mur als ein hoher steiler Felsen hervorragend, ist dieser Berg auf seiner Zinne mit den Resten der gesprengten Festungswerke gekrönt, ein Wahrzeichen der durch seine herrlichen Umgebungen berühmten Hauptstadt. Aber nur ein einziger, für jetzt noch beinahe gefährlicher Fahrweg, und nur einige steile Fußwege bilden den Zugang auf einen Punkt, von dem aus man bei einem Gesichtsfelde von 8 bis 10 Meilen Weite die herrlichsten verschiedenartigsten Gefilde übersieht. Da der Schloßberg nur 372′ über der Mur, oder 1470′ über dem Meere liegt, und sonach um 672′ niederer als die Platte ist, so liefert er vorzugsweise die näheren malerischen Bilder, welche durch die Stadt Grätz, die ihn im Kreise umgibt, die schönsten Staffagen erhalten. Ein Landschaftszeichner fände hier Jahre lang Stoff für seine Studien. Diesen herrlichen Punkt zugänglicher und ihn so für das gesammte Publikum der Hauptstadt zu einem Erhohlungsorte gemacht zu sehen, war ein lange gehegter Wunsch; denn auf diesen Höhen athmet die Brust balsamischen Aether, das Auge schwelgt in den mannigfaltigsten Gefilden, das Herz schlägt freier, und der Sinn des Menschen wendet sich unwillkührlich nach oben, von wo so viel Herrliches ihm wird. — Diesem allgemeinen Wunsche zu entsprechen, haben sich die Stände Steiermarks entschlossen, den Schloßberg, theilweise ihr Eigenthum, nach einem von mir flüchtig gelieferten Entwurfe in eine öffentliche Promenade verwandeln zu lassen. Es wäre meinerseits gewiß sehr irrig gehandelt gewesen, wenn ich in einen so großartigen Naturgarten, wie ihn diese prachtvollen Umgebungen schon an und für sich bilden, einen kleinern hätte hineinstümpern wollen, und meinem Plane lag es daher nur als Hauptidee zum Grunde: »durch sanft ansteigend geführte Wege »jedem Alter und Geschlecht das Ersteigen möglich zu »machen, durch gut gewählte Ruheplätze dem Müden »Erholung zu verschaffen, dem Beschauer auf die schön»sten Fernsichten aufmerksam zu machen, durch Pflan»zungen von Gehölzen, Gesträuchen und Gewächsen »die nackten Seiten zu bekleiden, hie und da Schatten »zu verschaffen, Aussichten zu markiren, und gewisser-

»maßen einzurahmen, und endlich die vorzüglich auf »der nördlichen und westlichen Seite gelegenen Felsen- »partien noch mehr hervorzuheben, indem sie, auf »diese Weise freigestellt, die Ansicht des Berges von »der Ferne her pitoresker und malerischer machen »sollten.«

Bei so großartigen Motiven mußte daher alles Kleinliche vermieden werden; und so viel Schwierigkeiten die Aufgabe schon wegen der Natur des Bodens und der steilen Abhänge haben mußte, so lag dennoch ein eigener Reiz für mich in dem seltenen Falle, daß mir hier ein so großes, vortheilhaft gelegenes Terrain, ohne allen andern Rücksichten, für die Ausführung der einmal festgestellten Idee zur freien Disposition gegeben war. Es blieb nunmehr die einzige Aufgabe, der Grundidee in Allem getreu zu bleiben. Wie sie gelöst worden, soll die Folge mit allen nöthigen Details in diesen Blättern zeigen; für jetzt mag hier nur gesagt sein, daß die Arbeit seit dem 10. Oktober 1839 durch 55 Werkleute verschiedener Art an der östlichen und einem Theile der nördlichen Seite begonnen worden ist. Zwei der die meisten Hindernisse darbietenden Zugänge sind eröffnet und bis auf mehr als die Hälfte des Berges fortgeführt, und zwei größere Ruheplätze auch als angenehme Augenpunkte dienend, hergestellt. Gegen 5000 Bäume und Gesträuche sind für jetzt von den 20000 angetragenen gepflanzt, viele Felsen gesprengt, andere bloßgestellt, und bereits schon jetzt sind die vorher nur mühsam und gefährlich zu erklimmenden Steilheiten dem Publikum leicht zugänglich, welches auch seine rege Theilnahme durch fleißige Besuche an den Tag legt. Die größte Steigung der 6' breiten, macadamisirten Fußwege ist höchstens 11" auf die Klafter. An einer Stelle, wo diese Steigung weit bedeutender geworden wäre, ist eine Wendeltreppe angebracht worden, die in 64 Stufen von einem Felsen bequem auf den andern führt. Ein großer Wasserriß, der sonst auf der Nordseite bei Regengüssen Steine und Felsen herabrollte, ist in ein regelmäßiges Bett gewiesen, und dieses an seinem Ursprunge auf einer Brücke, in rustickem Geschmacke erbaut, zu passiren. Im Frühjahre soll mit neuem Eifer das Werk fortgesetzt und seiner Vollendung zugeführt werden, wenn auch noch die südliche und ein Theil der westlichen Seite, welche bis jetzt noch nicht Eigenthum der Stände ist, erworben werden kann. Sollte auch dieses noch erreicht werden, wodurch zugleich ein prachtvoller, bis in die Mur hinabgehender Brunnen mit in die Anlage gezogen werden würde, so möchte nicht leicht irgend eine Stadt eine großartigere öffentliche Anstalt dieser Art in ihrer Mitte aufzuweisen haben. Uebrigens bleibt hier, wie bei allen derartigen Anlagen, das Hauptverdienst immer der herrlichen Natur, und den Menschen nur jenes, daß sie das, was ihnen in so reichem Maße geboten wurde, erkannt und zweckmäßig benutzt haben. —

Über das Wasserglas.

Das Wasserglas (saures-siliciumsaures Kalioxyd) ist zuerst vom Professor Fuchs in München angewendet worden, um durch einen Anstrich mit dieser Materie Hölzer vor Feuer zu schützen, oder auch Wandgemälde gegen die üblen Einflüsse der Witterung zu verwahren.

Es wird erzeugt, indem 10 Theile Potasche, welche von Salzsäure frei sein muß, mit 15 Gewichtstheilen Quarz und 1 Th. Kohle gemengt, in feuerfestem Thon bis zur vollkommensten Vereinigung geschmolzen wird, worauf man die erhaltene Masse im erkalteten Zustande pulvert, in 4 bis 5 Theile siedendes Wasser einträgt, und etwa 4 Stunden, jedenfalls aber so lange kocht, bis sich keine Bestandtheile mehr im Wasser auflösen. Die durch Ruhe klar gewordene Flüßigkeit wird dann zur gallertartigen Substanz, welche nach Bedarf durch warmes Wasser verdünnt werden kann.

Im Großen wurde das Wasserglas zuerst im neuen königl. Hoftheater in München angewendet, indem das ganze Holzwerk im Dachstuhle damit überzogen wurde. Weil aber hier durch die Bewegungen und das Reißen des Holzes an manchen Stellen der Anstrich absprang, so hielt man ihn lange für unpraktisch, ohne weitere Versuche damit anzustellen, die vielleicht bei einem nochmaligen Anstreichen der Hölzer ein günstigeres Resultat gegeben haben würden.

Indessen wurde das Wasserglas dennoch oftmals mit Erfolg angewendet, so daß es sich als ein wichtiges Material herausstellt, worüber sich der Bauverstän-

dige Erfahrungen sammeln muß. In dieser Beziehung scheint uns eine Mittheilung in der Prager Zeitung über die Anwendung des Wasserglases bei verschiedenen Gelegenheiten im Schlosse Liblin (Böhmen) von besonderem Werthe, welche wir hier im Auszuge anführen wollen.

Soll das Wasserglas zur Ausmalung von Zimmern verwendet werden, so müssen die Wände des Zimmers zuvor von allem darauf etwa noch befindlichen Putze gänzlich gereinigt, und mit einem neuen Putze, auf dieselbe Art wie mit Mörtelputz, versehen werden. Dieser Abputz besteht aus einer Mischung von fein gewaschenem weißen Sande, Thon oder Lehm, welche mit einer Auflösung von gleichen Maßtheilen Wasserglas in Wasser angemacht ist. Ein dreifacher Auftrag wird in den meisten Fällen genügen. Der letzte Anwurf muß, wenn man eine sehr glatte Wand haben will, sehr dünn, und nur von Thon mit Wasserglasauflösung gemacht werden. Ist die Wand vollkommen trocken, so kann man die Grundfarbe ohne Weiters mit einem festen, steifen Borstenpinsel auftragen, worauf man die übrigen Farben nach Belieben folgen läßt. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß jeder vorhergehende Anstrich zuvor vollkommen trocken sein muß, ehe man den folgenden aufträgt, und daß alle Farben mit der Wasserglasauflösung angemacht werden müssen. Letzteres geschieht folgendermassen: Die Farben werden mit Wasser auf einem Reibesteine fein abgerieben, und dann von der erkalteten Wasserglasauflösung so lange zugesetzt, bis die Farbe den gehörigen Grad von Flüßigkeit hat. Bei weniger deckenden Farben thut man besser zwei dünne, als einen dickeren Anstrich zu machen.

Die Wasserglasauflösung selbst erhält man, indem man gleiche Theile Wasserglasgallerte, und reines warmes Wasser gehörig mit einander vermischt, und dann in einer Glasflasche abkühlen läßt. Stockt die Farbe beim Zusatze der Wasserglasauflösung, so muß man sie noch einmal durchreiben und sogleich verbrauchen. Auf die fertig gemalte trockene Wand kommt noch ein Ueberstrich von reiner Wasserglasauflösung ohne Farbe. Sollte man aus Versehen zu wenig Wasserglas unter die Farbe gemengt haben, und sollte letztere nicht gehörig binden, so muß man den Anstrich nebst der reinen Auflösung nicht mittelst eines Pinsels, sondern mittelst eines weichen Schwammes auftragen.

Zwei Farbenanstriche genügen auf alle Fälle, mehrere würden, namentlich wenn die Farben dunkel sind der Wand einen weißlichen Schein geben. Hinsichtlich der zu wählenden Farben muß man bemerken, daß alle Saft- und Bleifarben, Berlinerblau u. dgl. unanwendbar sind, während sämmtliche Erdfarben, ja selbst die Kreide dem gewünschten Zwecke entsprechen.

Die Vortheile eines mit Wasserglas gemalten Zimmers sind: 1. Eine größere Haltbarkeit des Putzes. 2. Eine unveränderliche Dauer der Farbenfrische. 3. Die Möglichkeit, die Wand, so oft sie auf eine oder die andere Weise beschmutzt worden ist, mittelst eines Schwammes mit reinem Wasser wieder in ihrem alten Glanze herstellen zu können, ohne daß Putz oder Malerei im Geringsten leidet. Sogar Oel- und Dintenflecke, oder solche von ätzenden Materien lassen sich, gleich auf frischer That, von den Wänden wieder entfernen, ja selbst getrocknete können mit Farbe und Wasser abgewaschen werden. — Man hat über letzteren Umstand die mannigfaltigsten Versuche auf der Wand eines zur Probe mit Wasserglas gemalten Zimmers angestellt, und das Gesagte bestätigt gefunden.

Sollen Tapeten, oder ein mit Papier ausgeklebtes Zimmer mit Wasserglas-Farben angestrichen werden, so kann man sich zum Aufkleben der Papiere des gewöhnlichen Kleisters bedienen, und die so gemalten Wände erlangen dieselben Vortheile als die, bei denen der Verputz mit Wasserglas angemacht wurde.

Sollen alte Papiertapeten, welche sich bereits auf den Wänden befinden, einen neuen Farbenanstrich mit Wasserglas erhalten, so muß man zuvor die alten Farben entfernen. Dieß geschieht ganz einfach durch einen Ueberstrich mit reiner warmer Wasserglasauflösung, welche sich mit der Farbe vereinigt und dieselbe, nach dem Trocknen, als ein sehr anhängendes Pulver darstellt, das man mit einem wollenen Lappen abreiben kann. Der Ueberstrich muß so oft wiederholt werden, bis kein Staub mehr gebildet wird, und das Wasserglas als Grund auf dem Tapetenpapier zurückbleibt. — Deßwegen kann man auf den bereits mit gewöhnlichen Fabriks-Tapeten beklebten Wänden keinen Ueberstrich mit Wasserglas geben, um ihnen die oben erwähnten Vortheile zu sichern, jedoch können die Tapeten nicht in den Fabriken selbst schon mit Wasserglasfarben grundirt und bedruckt, dann erst auf die Wände geklebt und mit einem letzten Ueberstriche von Wasserglasauflösung überzogen werden, indem die Tapeten

leicht beim Rollen und Aufkleben kleine Sprünge bekommen, welche dieser letzte Ueberzug wieder ausgleicht.

Soll Holz mit einem Wasserglasüberzuge versehen werden, so geschieht dieß bei solchem, welches dem Witterungswechsel nicht ausgesetzt ist, ganz auf die oben beschriebene Weise, und unter gleichen Mischungsverhältnissen, doch thut man besser, schon den ersten Anstrich mit Farbe zu geben, da sich diese auf solche Art besser mit der Holzfaser verbindet, doch darf man denselben nicht zu dick auftragen, sondern soll immer lieber zu einer Wiederholung seine Zuflucht nehmen. Bereits früher angestrichen gewesene Gegenstände müssen zuvor durch Hobeln, Abkratzen, oder von den Papiertapeten, gereinigt werden. Fußböden in Zimmern &c. erhalten einen Parketirung nachahmenden Anstrich von gelbem Oker und Kreide, welche letztere mit der Zeit nicht vergelbt. Solche Fußböden werden nur mit einem nassen Tuche abgerieben, um ihr altes Aussehen wieder zu erlangen, wenn sie unrein geworden sind.

Der Wasserglasanstrich ist geruchlos, und kostet kaum den zehnten Theil eines guten Oelanstriches; sollte er daher auch nur den dritten Theil so lange aushalten, so wird immer noch aus der Anwendung eine bedeutende Ersparniß hervorgehen.

Leinwand &c. wird auf dieselbe Weise behandelt, und der Grund ist ein farbloser Anstrich mit Wasserglasauflösung. Will man jedoch der Leinwand, ausser den oben erwähnten Vortheilen, noch den verschaffen, daß sie von einer geringeren Flamme berührt, unversehrbar bleibt, und einem größerem Raume ausgesetzt, nicht mit Flammen brennt, sondern nur verkohlt, so muß dieselbe mit einem farblosen Wasserglasüberzuge aus zwei Theilen Wasserglas und einem Theile Wasser, je nach ihrer größeren oder geringeren Feinheit, vier bis sechs Mal überstrichen werden. Durch eine Feuerprobe an einem kleinen Stücke kann man sich bald überzeugen, ob man genug gethan habe oder nicht.

Nelson's Monument zu London.

In einer Versammlung zu London am 1. August 1838 wurde unter dem Vorsitze des Herzogs v. Wellington die Aufstellung eines Monumentes für Englands größten Seehelden, Horaz Nelson, auf dem Trafalgar-Square in London entschieden. Zur Einsendung von Plänen hierzu wurden Architekten und andere Künstler aufgefordert, und drei Preise festgesetzt, demzufolge bis Ende Januars 1839, 118 Zeichnungen und 41 Modelle einliefen. Herr Railton erhielt den ersten, Herr G. H. Bailey den zweiten, und die Herren Fowler und Siever den dritten Preis. — Gelegentlich der Zurückgabe sämmtlicher Concurs-Zeichnungen und Modelle glaubte das Comité die Künstler auffordern zu dürfen, ihre Projekte entweder umgearbeitet, oder neu bis zum 25. Mai d. J. noch einmal einzubringen; und diesem Aufrufe zu Folge sind bis zu dem anberaumten Tage wieder 167 Zeichnungen eingelangt.

Durch Mehrheit der Stimmen ist das Projekt des Herrn Railton zur Ausführung bestimmt worden, und wirklich schien kein anderes als seine schöne korinthische Säule geeigneter, bei verhältnißmäßig geringer Masse einen bedeutenden Effekt auf einem Platze zu machen, der rings von so großartigen Gebäuden eingeschlossen ist, daß selbst kolossale Ausmaße eines gedrungeneren oder gebäudeartigen Denkmales durch den Vergleich mit den nahe stehenden Häusermassen leicht verlieren konnten.

Die Dimensionen der von Railton projektirten korinthischen Säule sind folgende:

	Höhe		Breite
Soubassement	10′	engl.	104′
Piedestal	39′	»	20′ 6″
Säulenbasis	9′	113′	—
Schaft	90′		12′
Kapitäl	14′		—
Untersatz für die Statue . .	14′	»	12′
Die Statue	17′	»	—
Ganze Höhe =	193′	»	

Das Piedestal des Denkmales wird auf seinen vier Seiten durch Basreliefs verziert, welche Nelson's mitgemachte Hauptschlachten bei St. Vincent, bei Abukir, Koppenhagen und Trafalgar darstellen.

Der Schaft ist durchweg cannelirt, die Base auf den Pfuhlen mit Taugeflecht und Eichenlaub reich geschmückt.

Das Kapitäl, auf welchem auf jeder Seite eine Victoria angebracht ist, wird dem schönen Muster von den Säulen des Tempels Mars ultor in Rom nachgebildet worden. — Ueber dem Knaufe steht das Standbild Nelson's auf einem mit Lorberkränzen und Löwenköpfen gezierten Untersatze.

Es ist noch nicht entschieden, ob die Basreliefs von Bronze oder in Stein ausgeführt werden sollen.

Der beiläufige Kostenanschlag erheischt:

für das Mauerwerk . .	16,000	L. St.
für Skulpturen	14,000	»
im Ganzen	30,000	»

Die Subskripzion zur Ergänzung der erforderlichen Summen ist noch nicht geschlossen.

Auszug aus den Beilagen einer Denkschrift über eine in den Jahren 1837 und 1838 in Deutschland, Frankreich, Belgien, England und Italien unternommene wissenschaftliche Reise *).

Von dem k. k. österreich. Hofbaurathe Hermenegild Francesconi.

Ueber Wasserleitungen.

(Hiezu die Blätter CCCXXVIII bis CCCXXXI.)

Es gibt für eine Stadt kaum ein größeres Bedürfniß als gutes und trinkbares Wasser, sowohl in Rücksicht auf Reinlichkeit und Gesundheit, als auch in Bezug auf Gewerbe und Industrie; und dennoch sind nur wenige, besonders große Städte so glücklich gelegen, daß sie leicht mit einer hinreichenden Menge Trinkwassers sich versehen könnten. Da aber die künstliche Herbeischaffung des Wassers in technischer Hinsicht eine schwierige, und in ökonomischer eine kostspielige Aufgabe ist, so wird man meistens gezwungen, sich auf die Quantität zu beschränken, womit noch auszukommen möglich ist.

Es ist allerdings richtig, daß eine Stadt nie zuviel Trinkwasser erhalten könne, und daß dasselbe nie zu karg zugemessen sein dürfe, so wie auch, daß, sobald die Möglichkeit einer Zuleitung erwiesen ist, das Verlangen nach Wasser, wie die Erfahrung lehrt, immer größer werde; aber es ist zu bedenken, daß die Errichtungs- und Erhaltungskosten einer künstlichen Wasserleitung, besonders bei Anwendung von Maschinen, sehr bedeutend sind.

Das Wasserquantum zur Befriedigung einer Bevölkerung kann übrigens sehr verschieden sein. In London z. B. werden auf eine Person täglich $1\frac{1}{2}$ Eimer, in Manchester $\frac{2}{3}$, in Liverpool $\frac{1}{3}$ Eimer, in Glasgow $1\frac{2}{3}$ Eimer, in Greenock 1 Eimer, in Edinburg $1\frac{3}{10}$, in Paris $\frac{2}{3}$ ꝛc. gerechnet.

Was England betrifft, so muß bemerkt werden, daß die meisten der genannten Städte das Wasser ausschließlich aus den Wasserleitungen beziehen, daß sie keine Brunnen haben, und daß das Wasser zum Waschen und zum Bespritzen der Gassen mitbegriffen ist, endlich, daß, wie bekannt, die Engländer im Verbrauche des Wassers für die Haushaltung alle andern Nazionen, die Holländer ausgenommen, übertreffen.

Aus der Zusammenstellung des täglichen Wasserbedarfs von andern großen Städten des Kontinentes, z. B. von Augsburg, Frankfurt am Main, München, Prag, Brünn, Olmütz u. s. w., geht indessen hervor, daß der gewöhnliche Wasserbedarf, wenn nur das Nothwendige berücksichtiget wird, für die Person täglich mit $\frac{1}{2}$ Eimer gedeckt sei **).

In Betreff jener Wasserleitungen, wobei es sich um Auffindung und Benutzung von Quellen, um Errichtung von Reservoirs ꝛc. handelt, deren Anlage übrigens zur gewöhnlichen Kanalführung gehöret, ist es nöthig zu bemerken, daß man sich auf die natürlichen Quellen nur höchst selten verlassen dürfe, wie es die Erfahrung auch in Wien beweiset, indem die Albertinische und andere Wasserleitungen dieser Art, welche Anfangs sehr ergiebig waren, in trockenen Jahren beinahe versiegten.

Ein ähnliches Beispiel liefert die ganz neue und kostspielige Wasserleitung von Frankfurt am Main, bei welcher ebenfalls auf den Wasserreichthum einer Quelle gerechnet wurde, während sich später die Quantität als weit geringer zeigte, wodurch man in die größte Verlegenheit gerieth.

Weit zuverläßiger dürfte man auf artesische Brunnen rechnen, indem das Aufsteigen des Wassers in denselben sich bis jetzt dort, wo sie nämlich vollkommen gelungen sind, beinahe ganz gleich geblieben ist. Wenn aber der Boden nicht hinreichendes Quellwasser liefert, kann man freilich, wo große Flüße vohanden sind, was bei größeren Städten immer der Fall ist, eine beliebige Quantität Wasser durch Maschinen aus dem Strome heben, und sicher zu seiner Bestimmung leiten; allein es

*) Als Fortsetzung der in der Allgemeinen Bauzeitung, Jahrgang 1839, Seite 17 begonnenen Abhandlungen.

**) Bei der neuen Kaiser-Ferdinands-Wasserleitung in Wien, worüber in diesen Blättern später ein genaues Detail erscheinen soll, wird in Rücksicht auf die wachsende Vermehrung der Bevölkerung und der Industrieanstalten in Wien $\frac{3}{4}$ Eimer täglich für die Person angetragen.

treten auch hier nicht wenige und geringe Schwierigkeiten ein, welche nach gemachten Erfahrungen hier näher besprochen werden sollen.

Das Wasser der Flüsse ist gewöhnlich nicht das beste, und wird auch durch die in dasselbe geleiteten Unrathskanäle und den hineingeworfenen Unrath jeder Art noch mehr verunreiniget, so daß das Wasser nur oberhalb der Städte genommen werden kann. So einleuchtend dieß ist, so hat man doch bei den Wasseranstalten von London und Paris diesen Umstand außer Acht gelassen, und solche Anstalten nicht nur mitten in den Städten, sondern selbst unterhalb derselben angelegt; nur die neueren Anstalten liegen oberhalb der am meisten belebten Straßen und an den gangbarsten Strecken der Themse und Seine. Ein anderer Umstand liegt darin, daß das Flußwasser nur selten klar ist. Im Kleinen sind mehrere Filtrirmethoden gelungen, im Großen ist dieß aber nicht gänzlich der Fall, indem die Filtrirapparate durch die Ansetzung des Schlammes bald verunreiniget und zuletzt ganz verlegt werden, ihre Erneuerung aber mit sehr vielen Anständen und Kosten verbunden ist.

Mehr gerathen ist die Anlegung großer Reservoirs, in welchen das Wasser 24 Stunden lang ruhig stehen bleibt, damit sich die schweren, fremdartigen Theile setzen können, worauf es unter das Pumpwerk der Maschine kommt.

Allein die leichteren, besonders die vegetabilischen Theile bleiben noch immer schwimmend, und das graue Wasser muß in den Häusern doch immer noch filtrirt werden, so daß man, besonders im Sommer, immer ein mattes, um nicht zu sagen ungesundes Wasser bekommt. Indessen scheint man in Paris und London damit zufrieden zu sein. Ein günstigeres Resultat erwartet man von der neuen Wasserleitung in Wien, indem für die Reservoirs und Pumpen ein Platz oberhalb der Stadt gewählt wurde, wohin das Wasser durch den schotterigen Grund, daher bereits filtrirt, gelangt.

Die Wasserleitung von Frankfurt am Main kommt, wie gesagt, aus höher liegenden Quellen. Bemerkenswerth ist jedoch ihre Leitung und Vertheilung nicht nur in die öffentlichen Brunnen, sondern in jedes Haus und in jedes Stockwerk.

Diese Wasserleitung, verfolgt in ihren einzelnen Details, unter welchen besonders die Zusammenfügung der Röhren, die Einrichtung der Brunnen, dann die Vorrichtungen zur Bespritzung der Straßen und bei Feuersgefahren sehr zweckmäßig sind, erscheint im Blatt CCCXXVIII.

In London wird das Wasser entweder durch Maschinen, unmittelbar in die Häuser, oder in hochgelegene Reservoirs getrieben, aus welchen es durch den natürlichen Druck in die Häuser gelangt. Zum Betriebe der ersten Art besteht aber nur noch eine Kompagnie, welche das Wasser in ziemlich gleichmäßig hohe Bezirke und in jedes Stockwerk zu andern Stunden liefert.

Diese Lieferung geschieht 2 bis 3 Mal in der Woche, und eine bestimmte Zeit lang, bis jedes Haus die kontrahirte Quantität erhalten hat, welche nach der Weite der Röhren bemessen wird.

Obwohl bei den Pumpen Sicherheitsklappen angebracht sind, durch welche das Wasser, wenn die Reservoirs in den Häusern voll sind, und die Pippen geschlossen werden, entweichen kann, so finden doch, bei der unausgesetzten Thätigkeit der Maschine und dem ungleichen Abströmen des Wassers, in den unzähligen ungleich weiten Röhren Stöße statt, welche das Zerspringen derselben verursachen, ein Umstand, der einige andere Kompagnien veranlaßt hat, dieses System zu verlassen, und jenes anzunehmen, nach welchem das Wasser, durch eine einzige, 18 — 24 Zoll weite Röhre in ein hochgelegenes Reservoir geleitet wird, und aus diesem von selbst in die Vertheilungsröhren fließt. Auch diese Kompagnien liefern meistens das Wasser an bestimmten Tagen der Woche und zu gewissen Stunden, und die Bemessung der Quantitäten geschieht entweder nach der Weite der Röhren, oder durch die sogenannten Wassermesser, welche so eingerichtet sind, daß durch die Umdrehungen eines Zeigers eine genaue Kontrolle der Wasserabnahme erreicht wird.

Die Einrichtung der zweckmäßigsten Pumpen zur Hebung des Wassers und besonders der sehr viel Vorsicht erfordernden Klappen ist in den Blättern CCCXXIX und CCCXXXI dargestellt; das ganze System einer Wasserleitung mit Haupt- und Nebenröhren, Ventilen, Pippen, Röhrenverbindungen 2c. ist in dem Blatte CCCXXX anschaulich gemacht, und in der dazu gehörigen Beschreibung ausführlich erklärt.

Bei Anstalten, wo Maschinen wirken, und daher die Ausgaben immer fortlaufen, muß mit dem Wasser, wie gesagt, sehr hausgehalten werden.

In dieser Hinsicht betrachtet man das fortwährende Fließen der Brunnen als eine Verschwendung, welcher aber durch Pippen leicht zu begegnen ist. Bei Wasserleitungen sind Dampfmaschinen mit niederem Drucke und mit Benutzung der erwärmten Luft, dann mit einfacher Wirkung und mit der Einrichtung, daß sie unmittelbar durch die Balanziers die Pumpen in Bewegung setzen, sowohl in Hinsicht des Nutzeffekts als der Feuerung, vor allen übrigen zu empfehlen. Indessen sind auch Maschinen mit hohem Drucke nach der neuesten Konstrukzion, besonders, weil sie einen ganz unbedeutenden Raum einnehmen, und weil der entweichende Dampf zur Wassererwärmung oder zu anderen Zwecken nebenstehender Anstalten benützt werden kann, je nach den Umständen zu empfehlen. Ein solches Beispiel liefert die Wasserleitung von Charenton, mit der eine Destillazion in Verbindung steht. —

Bei der Verbindung der Röhren, von welcher bei einer Maschinenleitung so viel abhängt, hat man in der Praxis das Vergießen mit Blei am sichersten gefunden.

Wenn nämlich die Röhren bis auf ungefähr 1 Linie in einander gelegt sind, und bei ihrem Zusammenstoße mit in Pech getauchtem Werg nach der Länge der Röhren auf 2 bis 3 Zoll ausgefüllet werden, so wird der leere Raum zwischen der Muffe der einen Röhre und der eingeschobenen bis an den äußersten Rand der Muffe mit Blei vergossen, dann wird diese Bleimasse durch gewaltsames Hineinstemmen verdichtet, und dadurch an die Röhrenwände gepreßt. Der übrig bleibende leere Raum wird mit Wasserkitt verklebt. — Da bei dem gewaltsamen Einschlagen des Bleies die Muffen leicht springen könnten, so müssen sie an ihrem äußersten Ende eine angemessene Verstärkung erhalten.

Um sich von der Haltbarkeit der Röhren zu überzeugen, werden diese durch hydraulische Pressen mit dreifach stärkerem Drucke, als sie auszuhalten bestimmt sind, probirt. Jene Röhren, welche, wenn auch nur in kleinen Strahlen, Wasser durchlassen, oder stark schwitzen, werden ohne weiteres verworfen, indem die Erfahrung gezeigt hat, daß solche den Keim des Verderbens in sich tragen. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln geschieht es in der Praxis noch immer, daß bei dem Wirken des zur Hebung des Wassers bestimmten Pumpwerkes einige Röhren springen, weßhalb es räthlich ist, die Röhren so anzulegen, daß sie leicht gewechselt werden können, und sie überdieß in doppelten Reihen zu legen, um eine bedungene Lieferung nicht unterbrechen zu müssen.

In dieser Hinsicht ist es auch sehr wichtig, die Reservoirs so nahe als thunlich an den Pumpen anzulegen, damit die Röhren, welche von den Pumpen abhängen, möglichst kurz ausfallen.

Ueberhaupt ist eine Maschinen-Wasserleitung, verbunden mit Vertheilung des Wassers, keine so leichte Aufgabe, als man sich vielleicht denkt, wenn dabei alle Verhältnisse berücksichtiget und alle Einrichtungen als zweckdienlich erprobt werden sollen.

Beschreibung der beiliegenden Zeichnungen.

In der neuesten Zeit, nämlich vor zehn Jahren, hat sich der Stadt Frankfurt die Nothwendigkeit aufgedrungen, eine neue Wasserleitung zu errichten, da die früher bestandene ihren Dienst versagte, und sich überhaupt der Bedarf des Wassers vermehrt hatte.

Zur Lösung der Aufgabe bot die Natur die nöthigen Mittel, da sich auf einer Seite nächst der Stadt Frankfurt das Terrain erhöht, in welchem sich bei einer zwischen 10—30 Fuß wechselnden Tiefe eine Lettenlage vorfindet, über der stets gutes Wasser unterirdisch ablief. Es handelte sich nun darum, an einer Stelle, von wo aus es noch möglich war, das Wasser durch seinen eigenen Druck in die Stadt ablaufen zu machen, dasselbe zu sammeln, und es in eine Röhrenleitung aufzufassen.

Diesen Zweck erreichte man dadurch, daß man in einer Höhe von beiläufig 120 Schuh über dem Stadtterrain Galerien in einer auf die unterirdische Strömung des Wassers senkrechten Richtung so anlegte, daß deren Sohlen auf die Lettenlage zu liegen kamen, und die gegen die Stadt gekehrte Einfassungsmauer in diese Lettenlage versenkt und wasserhältig ausgeführt wurde, während man bei der zweiten Einfassungsmauer dem Wasser Spielraum zum Durchlaufen ließ.

Alles Wasser, welches nun von weiterher bei dieser Galerie anlangte, durchdrang die obere Einfassungsmauer, und sammelte sich in der Galerie, da weder die Sohle noch die untere Einfassungsmauer ein Abfließen desselben zuließ.

In der Ausdehnung dieser Galerien wurden einige erweiterte, und etwas mehr vertiefte Stellen in der Form von Brunnen angelegt, die im Wesentlichen den Zweck

haben, dem zufließenden und sich auch in der Galerie bewegenden Wasser Gelegenheit zu verschaffen, mechanisch beigemengte Bestandtheile dort deponiren zu können, damit es sodann dem Anfange der Röhrenleitung in ganz klarem Zustande zufließe.

Es sind für die zu erlangen beabsichtigte Wasserquantität zwei solche Galerien, wovon eine 2400 Fuß, und die andere 1800 Fuß lang ist, erbaut worden, und von jeder ist eine Röhrenleitung nach der Stadt geführt.

In Fig. 1 und 2, Blatt CCCXXVIII, ist ein Wassersammlungsbrunnen sammt den anstossenden Galerien und in Fig. 3 und 4 derjenige Brunnen, aus dem die Röhrenleitung ausgeht, ersichtlich.

Die Röhren der Leitung haben einen lichten Durchmesser von 8 Zoll. Man hat sie dort, wo dieselben über 6 Schuh tief in die Erde zu liegen kommen, in gemauerte Kanäle gelegt, damit bei vorfallenden Gebrechen an den Leitungsröhren dieselben, ohne eine so bedeutend tiefe Ausgrabung vornehmen zu müssen, zugängig bleiben.

Das in den Brunnen reichende Röhrenende hat man mit einem Seiher a versehen, um dadurch gänzlich zu verhindern, daß Unreinigkeiten in den Röhren mit abgeführt werden. Unweit vom Brunnen ist ein, durch einen nur einige Schuh hoch mit Erde überschütteten Schacht zugängiges Ventil b angebracht, um im erforderlichen Falle den Einlauf des Wassers in die Leitung ganz zu verhindern.

In den Figuren 5 und 6 ist die Anordnung zur Vertheilung des Wassers aus der achtzölligen Hauptleitung in mehrere Seitenleitungen mit kleineren Röhrendimensionen ersichtlich.

Die Hähne c dienen dazu, den Wasserzufluß für jede der Seitenleitungen nach Erforderniß zu reguliren. Durch die kleinen Hähne d kann die sich in den Röhren allenfalls sammelnde Luft ausgelassen werden.

Aus den Figuren 7, 8 und 9 ist zu ersehen, wie die Theilung der Seitenleitungen in mehrere Arme vorgenommen ist, und aus Fig. 10 ersieht man, wie die Ausleitung des Wassers aus den allgemeinen Leitungen in einzelne Häuser bewirkt wird.

Dieselbe Vorrichtung sieht man auch in den Figuren 13 und 14, so wie weiters daraus zu entnehmen ist, nach welchem Prinzipe im Allgemeinen bei der Fortsetzung der Leitung für einzelne Häuser die Anordnungen getroffen sind, wenn an mehreren, zugleich in verschiedenen Höhen liegenden Punkten Wasser zum Ausfluße gebracht werden soll.

Vor Allem hat jeder Auslauf zu einem Hause einen nur der Wasserleitungs-Inspekzion zugängigen Hahn f, durch welchen das Maß des zuzuleitenden Wassers regulirt werden kann. Die als eine Porzion für diejenigen Häuser, welche an der Anstalt Theil nehmen, bestimmte Wasserquantität beträgt acht Eimer in 24 Stunden. Ist diese Quantität an mehren Punkten des Hauses zum Ausfluß zu bringen, so wird die Stellung des Hahnes so vorgenommen, daß dieselbe am höchsten Punkte, wenn sonst alle Ausläufe geschlossen sind, abfließen kann. Diese aus einzölligen Röhren bestehenden Leitungen werden gewöhnlich in die Kellergeschosse geführt.

Ist das Wasser in einem Hause an mehreren vertikal über einander liegenden Punkten zum Ausfluße zu bringen, so wird gewöhnlich nur eine Röhre bis zum höchsten Punkte geführet, und diese erhält bei den tiefer liegenden Auslaufspunkten mit Hähnen versehene Abzapfungen.

Liegen die Ausläufe jedoch in verschiedenen Höhen und nicht vertikal über einander, so wird für jeden Auslauf eine eigene Röhre angelegt. In diesem Falle wird die von der allgemeinen Leitung in das Haus geführte Leitung, in der sich bei g ein für den Hauseigenthümer zugängiger Hahn befindet, in ein an beiden Enden verschlossenes, ein Kästchen bildendes, Röhrenstück h mit etwas größerem Durchmesser ausgemündet, und aus letzterem leitet man durch abgesonderte Röhrengänge i, die abermals mit Hähnen k zum Reguliren des Wasserabflusses versehen sind, das Wasser an die bestimmten Orte.

Da, wo in Gebäuden bei der im Winter eintretenden, zeitweise heftigen Kälte das Einfrieren des Wassers in den einzelnen Leitungen befürchtet wird, ist an einem Orte, auf den Kälte nicht einwirken kann, eine Vorrichtung angebracht, wodurch das Wasser auszulassen ist.

Es ist hierzu gewöhnlich die Leitungsröhre, besonders da, wo die Steigröhre noch eine ziemliche Strecke in dem der Kälte unzugängigen Orte fortgeht, etwas nach aufwärts gebogen, und in diesem gebogenen Theile ist bei l ein Hahn angebracht, der den Zufluß von der allgemeinen Leitung her abstellt. Bei

m ist eine Pippe, durch deren Umdrehung das Wasser, welches sich oben in der Röhrenleitung des Hauses, und höher als jene, dem Einfrieren ausgesetzt befindet, ausfließen kann.

Dieses ausfließende Wasser kann nun zwar, für den Fall, wenn sich die Vorrichtung im Keller befindet, nicht abgeleitet werden, allein, da dessen Quantität immer nur sehr unbedeutend, nämlich dem Rauminhalte der entleerten Röhre gleich ist, so reicht ein kleines, mit Schotter oder Erde ausgefülltes Kanälchen hin, dieses Wasser einzusaugen. Wird bei Anwendung einer solchen Vorrichtung an irgend einem Orte des Hauses, wo sich ein Auslauf befindet, Wasser gebraucht, so kann die Leitungsanstalt durch die Stellung des Hahnes l, in der Pippe m, in dem früheren Stande sogleich wieder in Thätigkeit treten.

Die Vorrichtung der Ausläufe in den verschiedenen Stockwerken der Häuser sind in Fig. 13 und 14 ersichtlich, in Fig. 11 und 12 sind jedoch dieselben deutlicher dargestellt. Mit i ist die von dem Wassertheilungskästchen hervorkommende Steigröhre, welche bis n in ein, an einer Wand befestigtes Reservoir A reicht, bezeichnet. Es wird durch den Ausfluß des Wassers aus dieser Steigröhre das Reservoir A angefüllt. Um einer Ueberfüllung vorzubeugen, ist in der Höhe, in welcher der Wasserspiegel im Reservoir erhalten werden soll, ein Ueberfallrohr o angebracht, durch welches das mehr als im Reservoir Raum findende, zugeleitete Wasser in den Grand B und von da weiter unbeschädigt abfließt.

Am Boden des Reservoirs ist ebenfalls ein Auslauf p, an dem ein Rohr, dessen Auslauf durch den Hahn q geöffnet oder geschlossen werden kann, angebracht, um das sämmtlich im Reservoir gesammelte Wasser zur Verwendung dort zum Ausflusse bringen zu können.

Da jedoch in der Regel das Wasser im Reservoir längere Zeit stehen bleibt, und oft daran gelegen ist, frisches Wasser zu erhalten, so hat man an das Steigrohr bei r einen mit einem Hahne verschließbaren Auslauf angebracht, durch dessen Oeffnung frisches Wasser auslauft. Um den Zufluß des Wassers ganz absperren zu können, ist der Hahn s angebracht.

Bis zum Jahre 1837 waren 304 Privathäuser mit 370 Wasserporzionen versehen, da manches Haus mehr als eine Porzion bedarf.

Für jede Porzion muß ein jährlicher Zins von 15 fl. Rheinisch entrichtet werden, und es müssen die Privaten sowohl die erste Herstellung der Leitungen, die vom Auslaufe aus der allgemeinen Leitungsröhre im Innern des ganzen Hauses geführt wird, als auch deren Erhaltung bestreiten. Für jene Bewohner, welche sich das Wasser nicht in die Häuser leiten lassen, sind 115 Röhrbrunnen und 4 Springbrunnen errichtet. Diese Röhrbrunnen, welche auf der Straße aufgestellt sind, haben die in Fig. 15, 16, 26 und 27 dargestellte Form und Einrichtung.

Aus diesen Brunnen läuft nicht fortwährend Wasser, sondern dasselbe wird erst durch Denjenigen zum Auslaufe gebracht, der eben Wasser bedarf.* Sie haben daher eine Sperrvorrichtung. Die Steigröhre t, welche von der allgemeinen Leitung zu dem Punkte, wo das Wasser zum Auslaufe kommen soll, geführt wird, hat bei u einen Hahn, der durch eine Viertelumdrehung die Kommunikazion in der Steigröhre unterbrechen oder herstellen kann. Er ist mit dem Hebel v fest verbunden, und dieser ist mit der Zugstange w, welche bis in den über das Terrain vorstehenden gußeisernen Kasten reicht, beweglich verbunden, wo letzterer mit einem zweiten Hebel w' ebenfalls beweglich in Verbinbindung gesetzt ist.

Der letztgenannte Hebel ist mit einer Axe x, die man nach Maß des Erfordernisses zum Oeffnen des Hahnes durch den mit einer gewichtigen Kugel versehenen Schwängel y bewegen, und dadurch das Wasser zum Auslauf bringen kann, fest verbunden. Diese Kugel hat den Zweck, durch ihr Gewicht den zum Oeffnen des Hahnes bestimmten Schwängel zur Zeit, wenn vom Brunnen kein Gebrauch gemacht wird, stets in der geeigneten Stellung zu erhalten, in welcher der Hahn u geschlossen bleibt.

Zur Winterszeit hat sich bei heftiger Kälte der Fall ereignet, daß das in der Steigröhre t über dem Hahne u stehende Wasser eingefroren ist, und daß dadurch der Brunnen unbrauchbar wurde.

Diesem Uebelstande ist begegnet worden, indem man der Steigröhre t eine Ansatzröhre gab, deren Mündung ebenfalls mit einem Hahne z, Fig. 26, versehen wurde und durch eine Viertelumdrehung dem Wasser, welches sich über dem Hahne u befand, einen Auslauf verschaffte. Dieser Hahn ist durch den Hebel a' und durch die Leitstange b' mit der Leitstange w so verbunden, daß,

wenn sich durch eine Bewegung des Schwängels y, Fig. 15, der Hahn u öffnet, z sich schließt, und umgekehrt, wenn sich u schließt, z öffnet und das über z stehende Wasser ausläuft.

In dem Bereiche, in welchem die Wasserleitungsröhren geführt sind, wurden 132 Vorrichtungen angebracht, durch welche bei Feuersgefahr das sämmtliche Wasser, welches die Leitung enthält, in kurzer Zeit zum Ausfluß gebracht werden kann, um es zum Löschen zu verwenden. Die Figuren 23, 24 und 25 versinnlichen diese Vorrichtung.

Die Leitungen c', Fig. 23, haben am Ende verschlossene Ansatzröhren d', die nur von der Straße zugängig sind.

Diese Ansatzröhren sind mit den Hähnen e' und mit Oeffnungen bei f', auf welche eine oben abgebogene Steigröhre g' angeschraubt werden kann, versehen. Die Mündung dieses Steigrohres hat zwei mit Hähnen verschließbare, mit Schraubengewinden versehene Ausläufe h', Fig. 24, um daran zwei Schläuche, in welchen das Wasser entweder unmittelbar bis zur Brandstelle oder in eine Spritze geleitet werden kann, befestigen zu können. Der in Fig. 25 dargestellte Schlüssel dient zum Oeffnen und Schließen des Hahnes e'.

Die bei der ganzen Wasserleitungsanstalt verwendeten gußeisernen Röhren haben Zylinderform ohne erweiterte Angüsse, können also bei der Verwendung nicht in einander geschoben werden, sondern es sind zur Verbindung der einzelnen, vier Schuh langen Röhrenstücke eigene Hülsen, die über die Zusammenstöße zweier Röhren geschoben und mit Blei vergossen werden, angewendet.

Bei der Zusammenfügung der Röhren verfährt man, je nachdem sie in stehendem Zustande geschehen kann oder in liegendem geschehen muß, auf zweifache Art. Die Fig. 17, 18 und 19 bezeichnen den Vorgang bei Röhrenverbindungen im liegenden Zustande.

Sind nämlich zwei Röhren mit ihren Enden zusammengestoßen, nachdem früher die sich berührenden Hirnflächen, um die Unebenheiten des Gußes auszugleichen, mit einer dünnen Lettenlage versehen worden waren, so wird über den Zusammenstoß ein Leinenlappen umgeschlagen, und die Hülse, deren innerer Halbmesser um vier Linien größer ist als der äußere der Röhren, ins Mittel über die Stoßfuge geschoben, und mittelst ganz kleiner Holzkeilchen zentrisch mit der Röhre gerichtet. Um die Mündungen des zwischen Hülse und Röhre bleibenden Zwischenraumes wird nun ein beiläufig sechs Linien im Durchmesser haltender Strick, wie bei Fig. 19 ersichtlich, umgeschlagen, und darüber eine Lettenwulst angeklebt, wornach sodann der Strick mit Hülfe des vorstehenden Endes ausgezogen wird.

Hierdurch bleibt also vor dem Raume, welchen Hülse und Röhre zwischen sich lassen, nach der ganzen Peripherie ein hohler Raum, wie im Durchschnitte bei Fig. 17 zu ersehen, und nebstdem behält die Lettenwulst eine Oeffnung, durch welche geschmolzenes Blei eingegossen wird, welches natürlich den Raum zwischen Hülse und Röhre ausfüllt, und dadurch die zwei Röhren haltbar verbindet.

Dieser Vorgang wird immer dort angewendet, wo einzelne Röhren wegen Schadhaftigkeit oder wegen anderer Röhren mit Auslauf-Angüssen ausgewechselt werden müssen. Sollten jedoch längere Röhrenstrecken einander folgen, so werden vorher, ehe diese in den dafür ausgehobenen Röhrengraben gelegt werden, nach der Dimension der Röhren drei bis sechs Stück mit einander verbunden. Diese Verbindung kann nun im stehenden Zustande bewirkt werden.

In Fig. 20, 21 und 22 ist der Vorgang dabei dargestellt.

Ueber einen dem inneren Durchmesser der Hülse genau entsprechenden Holzzylinder in der Höhe der halben Hülsenlänge, Fig. 20, wird die Hülse aufgeschoben, und in letztere ebenfalls auf dem Zylinder das damit zu verbindende Röhrenstück konzentrisch aufgestellt, wodurch natürlich wieder zwischen Hülse und Röhre ein Zwischenraum von vier Linien bleibt. Dieser Zwischenraum wird mit geschmolzenem Blei vergossen und der Holzzylinder beseitigt. Hiedurch ist dann eine Röhre mit einer Muffe, Fig. 21, gebildet. Diese Röhre wird nun umgekehrt, so daß die Muffe in die Höhe zu stehen kommt; in dieselbe wird das zweite Röhrenstück ebenfalls konzentrisch eingestellt, Fig. 22, sodann der Raum zwischen Muffe und Röhre wieder vergossen, und dadurch beide Röhren mit einander verbunden.

Um das Durchrinnen des Bleies zwischen dem Zusammenstoße der Röhren bei der letzten Vergießung zu verhindern, werden wieder die sich berührenden Hirnflächen der Röhren vor dem Zusammenstoße mit einer dünnen Lettenlage versehen. Auf gleiche Weise ver-

fährt man nun, wenn man diese zwei Röhren mit einer dritten u. s. f. in stehendem Zustande verbinden will.

Die Frankfurter Wasserleitungen liefern in nassen Jahren in jeder Stunde 600 Eimer Wasser. Diese Wassermenge vermindert sich jedoch in trockenen Jahren, wie dieß beinahe bei allen auf dem nämlichen Prinzipe der Wassersammlung beruhenden Wasserleitungen der Fall ist, bis auf 100 Eimer pr. Stunde. Hat sich das Wasser bis auf diese geringe Quantität vermindert, so setzt man die Wasserleitung zur Nachtzeit durch Absperrung der Hauptleitung außer Thätigkeit, wodurch sodann eine Ansammlung des Wassers in den Galerien statt findet, und wenigstens für die Tageszeit der nothwendigste Bedarf wieder gedeckt werden kann.

Auf Blatt CCCXXIX ist durch die Figuren 1 bis 4 das Prinzip eines am Marne-Ufer erbauten Wasserpumpwerkes, welches mit Dampf betrieben, und wodurch Charenton mit Wasser versehen wird, versinnlicht. Die zur Bewegung des Pumpwerkes angeordnete Dampfmaschine wirkt mit hohem Drucke, und deren Einrichtung ist sehr einfach.

Das Spiel des Kolbens im Dampfzylinder a wird durch das Schubventil b, welches durch eine, an derjenigen Welle c, die in drehende Bewegung gesetzt werden soll, befindliche exzentrische Scheibe d wirkt, und durch die Zugstange e hervorgebracht.

Mit der Stange des Kolbens vom Dampfzylinder ist eine Leitstange f, und diese mit der an der Welle c befestigten Kurbel g beweglich verbunden. Die parallele Führung der Dampfkolbenstange wird durch das Gestänge h bewirkt. An der in drehende Bewegung versetzten Welle c befindet sich das Stirnrad l, welches in zwei andere Stirnräder k eingreift, und denselben also Bewegung mittheilt. An den Axen dieser beiden letztgenannten Stirnräder sind auch die Scheiben l fest, welche durch die damit verbundenen Stiften m die Stelle von Kurbeln vertreten. Mit diesen Stiften sind die Leitstangen n, und letztere mit den Kolbenstangen der Wasserpumpen o beweglich verbunden.

Damit die Kolbenstangen der Wasserpumpen sich nur vertikal bewegen können, haben ihre Enden eine Führung aus Rollen p bestehend, die zwischen Eisenschienen q laufen. Nebstdem ist an der Welle c noch eine Kurbel r befestigt, mittelst welcher durch die Pumpe s Wasser in den Dampfkessel geschafft wird. Die die Kurbeln vertretenden Scheiben l haben in verschiedenen Abständen vom Mittelpunkte vier Löcher, in welche die Stifte m befestigt werden können, um durch Versetzung der letzteren einen größeren oder kleineren Hub der Pumpenkolben hervorzubringen.

Die Stellung der Stifte m wird übrigens immer so angeordnet, daß, wenn ein Kolben in der Pumpe den höchsten Stand einnimmt, der andere sich in der Mitte befindet.

Durch den Boden der Pumpen sind die Saugröhren t, und durch die Wände nahe am Boden die Steigröhren u geführt; letztere vereinigen sich vor einem Windkessel v, von dem aus sodann das Wasser in der Leitung w sich fortbewegt.

Die Ableitung des Dampfes, welcher bereits gewirket hat, geschieht in einem eisernen Rohre, durch welches auch die Röhre, in der das Wasser in den Dampfkessel befördert wird, geführt ist, um dadurch eine Vorwärmung zu bewirken.

Durch die Figuren 5 und 6 dieses Blattes ist das Prinzip der vor einigen Jahren, zum Heben des Wassers aus der Seine unweit St. Germain für Versailles erbauten Vorrichtung versinnlicht.

Durch das Spiel des Kolbens in dem Dampfzylinder a wird der Balanzier b bewegt. Durch die Bewegung dieses Balanzier wird mittelst der Pumpe c durch das Saugrohr d in das Steigrohr e das Wasser aus der Seine in einen Filtrirkasten f gehoben, von wo aus es, nachdem es dort mehrere Schotterschichten passiren mußte, in die Reservoirs g abläuft. Mit dem Balanzier b ist eine Leitstange h, und letztere mit einem Krummzapfen an der Welle i beweglich verbunden. An der Welle i befindet sich das Stirnrad k, welches in das Stirnrad l eingreift, und dadurch die gekuppelte Welle m in drehende Bewegung versetzt.

An dieser Welle befinden sich ferner die Stirnräder n, welche in die Stirnräder o eingreifen, an deren Achsen sich auch die Kurbeln p für die Wasserpumpen befinden. Mit letzteren sind durch Zugstangen q die Kolbenstangen r der Wasserpumpen s in Verbindung gesetzt. Diese Wasserpumpen saugen das Wasser aus den Reservoirs g durch die Röhren t auf, und drücken dasselbe durch die Steigröhren u an den Ort seiner Bestimmung.

Die Stellung der Kurbeln an den Axen der Stirnräder o ist für ein Pumpenpaar so angeordnet, daß, wenn ein Pumpenkolben den höchsten Stand erreicht hat, der andere die tiefste Stelle einnimmt. Von dem anderen Pumpenwerke steht dann der Kolben in der Mitte des Zylinders.

Die parallele Führung der Dampfkolbenstange wird durch eine an Dampfmaschinen gewöhnlich angebrachte Vorrichtung bewirkt.

Die Kolbenstangen der Pumpenwerke gehen mit Anwendung von Frikzionsrollen in vertikalen Führungen. Von acht Wasserpumpen werden nur immer vier, nämlich die mit einer Hälfte der Welle m verbundenen in Bewegung gesetzt; und die anderen, mit der zweiten Hälfte der Welle m in Verbindung stehenden, sind als Reservepumpen angeordnet, weßhalb auch die genannte Welle mit Kuppelvorrichtungen versehen ist.

In der Nähe dieses neuen Etablissementes sieht man auch noch das alte Wasserwerk, welches zu dem nämlichen Zwecke erbaut worden war. Die Figuren 7 und 8 versinnlichen das Prinzip des Mechanismus. Ein Arm der Seine ist nämlich durch den Einbau eines Wehres um einige Schuh aufgestaut, um mittelst dieser Aufstauung zwei Wasserräder a in Bewegung zu setzen. Die Welle dieser Wasserräder hat Stirnräder b, welche, und zwar jedes, in zwei andere Stirnräder c eingreifen. An den Axen der letzteren sind zwei Kurbeln d angebracht, die durch die Leitstangen e die um die Punkte f beweglichen längeren Hebel g auf- und abschieben. Mit diesen Hebeln sind auch die Kolbenstangen h der Wasserpumpen i beweglich verbunden, durch welche das Aufsaugen des Wassers durch die Saugröhre k, so wie das Heben desselben durch die Steigröhren l bis an den Punkt seiner Bestimmung bewirkt wird. Die Stellung der Kurbeln an den Axen der Räder c war für ein Pumpenpaar so angeordnet, daß, wenn ein Pumpenkolben den höchsten Stand erhalten hatte, der andere die tiefste Stelle einnahm. Von den anderen zwei Pumpen standen sodann die Kolben in der Mitte der Pumpen. Es waren auch hier nur stets vier, nämlich die mit einem Wasserrade verbundenen Pumpen in Bewegung, während die anderen mit dem zweiten Wasserrade verbundenen als Reservoirpumpen in Ruhe blieben.

Durch die Figuren 1 bis 25 Blatt CCCXXX, sind einige Anordnungen der Pariser Wasserleitungen dargestellt.

In Fig. 1 bis 8 sind die Details eines 3½ zölligen, die Stelle eines Hahnes vertretenden Schubventiles zur Regulirung und gänzlichen Absperrung des Wasserabflusses für jene Fälle, wo in einer Leitung die Strömung oder der Druck des Wassers abwechselnd nach beiden Richtungen statt findet, angegeben.

Das Prinzip dieser Anordnung ist kein anderes als das einer Schütze.

Eine dem Röhrendurchmesser entsprechende Scheibe kann nämlich innerhalb der Röhre auf- und abgeschoben werden, um dadurch das Abflußprofil entweder ganz absperren, oder dasselbe inner den Gränzen der Röhrendimension nach Belieben vergrößern oder verkleinern zu können.

Da zu diesem Ende zur Bewegung der Scheibe (Schuber) die Wand der Röhre durchbrochen sein muß, so bedingt sich dadurch, daß über diese Durchbrechung ein den Ausfluß des Wassers verhinderndes Gehäuse, in das sich der Schuber aufziehen läßt, angebracht werde; ferner bedingt sich die Anordnung einer Vorrichtung zum Aufziehen des Schubers.

Man sieht in den genannten Figuren die dießfälligen Anordnungen detaillirt dargestellt.

Zwei Röhrenstücke A und B stoßen flach zusammen, und haben bei ihrem Zusammenstoße Schraubenplatten zur Verbindung mit einander angegossen.

Die eine der Röhren A hat auf eine Länge von 1 Zoll eine ½ Zoll tiefe Erweiterung, welche bestimmt ist, den Stand des ⅜ Zoll starken Schubers a aufzunehmen.

Die Stirnflächen der Röhren A und B sind mit Messingreifen belegt, und mit solchen, auf erstere vollkommen passenden c, ist auch der Schuber auf beiden Seiten versehen; die Messingreifen der Röhren sind mit den ihnen entsprechenden des Schubers zusammen geschliffen, damit sie beim Uebereinanderliegen das Wasser vollkommen absperren.

Auf B ist in der Verlängerung der Schraubenplatten eine Querwand d des erforderlichen Gehäuses, welche oben ebenfalls mit einer Schraubenplatte versehen ist, aufgegossen.

Auf A ist in einer Entfernung von 2⅞ Zoll vom Zusammenstoß beider Röhren ebenfalls eine Querwand e des Gehäuses, und sind nebst dem von dort bis zum Zu-

sammenstoß die Längenwände f beide sammt ihren obern und Seitenschraubenplatten aufgegossen.

Die Deckplatte g dieses Gehäuses, welche die Schraubenplatten der Seitenwände übergreift, um sie damit fest verbinden zu können, hat eine kreisförmige Durchlochung, über welcher ein hohler Zylinder h angegossen ist; sie ist übrigens bestimmt, die Schraubenspindel i aufzunehmen und derselben nebst der Einsenkung bei k eine Führung abzugeben.

Die Schraubenspindel hat bei l eine Platte, um bei der Umdrehung an der Deckplatte g einen Stützpunkt zu finden, damit sie nicht aufsteigen kann, sondern immer in gleicher Lage bleibt.

Der Schuber a hat oben zwei, an der inneren Seitenfläche mit Nuthen versehene, lappenförmige Angüße m, zwischen welche eine gefalzte, mit einer Schraubenmutter versehene Platte o eingeschoben werden kann.

Die Nuthen und Falze bilden eine Führung, so daß die Lappen, mithin auch der Schuber an der Schraubenmutter um etwas vor- und rückwärts geschoben werden kann, wodurch es möglich wird, daß der Druck des Wassers den Schuber immer genau an den Abschlußreif c andrücken und den Wasserabfluß absperren kann.

Da die Schraubenmutter e mit der Schraubenspindel i in Verbindung gebracht ist, so muß bei Umdrehung der Schraubenspindel mit Hilfe eines bei p angesteckten Schlüssels eine Bewegung der Mutter nach auf- oder abwärts erfolgen, je nachdem man ein Oeffnen oder Schließen des Schubers beabsichtiget.

Da das Gehäuse über der Röhrenleitung durch den Schlitz für den Schuber mit der Leitung selbst kommunizirt, so wird sich also auch in selbem immer Wasser befinden, welches durch seinen Druck auszuströmen suchen wird, wozu nur an der Stelle des Durchganges der Schraubenspindel durch die Deckplatte des Gehäuses Gelegenheit wäre.

Diese wird jedoch dadurch, daß man in den Zylinder h ein Stopfmittel q einlegt, und dasselbe durch den Pfropf r mit Hilfe der angegossenen Platte s und der Schrauben t fest zusammendrückt, vollkommen benommen, ohne daß dadurch die Bewegung der Schraubenspindel gehindert wird.

In Figur 9 und 10 ersieht man die Detaile eines 8½ zölligen, die Stelle eines Hahnes vertretenden Schubventiles zur Regulirung oder gänzlichen Absperrung des Wasserabflusses für jene Fälle, wo in einer Leitung die Strömung oder der Druck des Wassers nur stets nach einer Richtung statt findet.

Es treten hierbei gegen die vorige Anordnung nur einige Abänderungen an die Stelle des Zusammenstosses der beiden Röhren ein; was die Bewegung des Schubers und die sonstige Konstrukzion der Vorrichtung anbelangt, so sind dieselben von der oben beschriebenen nicht verschieden.

Die rückwärtige Röhre A, nämlich die, von der die Strömung herkommt, hat auf eine Länge von 1½ Zoll seine ⅜ Zoll tiefe Erweiterung, welche bestimmt ist, den Stand des 1 Zoll starken Schubers aufzunehmen. Nur die Stirnfläche der Röhre B und die ihr zugekehrte Seite des Schubers sind mit Messingreifen belegt. Bei v am Schuber und bei w in der Erweiterung der rückwärtigen Röhre bemerkt man Angüsse, die sich, wenn der Schuber den tiefsten Stand eingenommen, also den Wasserabfluß gesperrt hat, mit ihren gegen die Vertikale etwas geneigten Flächen, wodurch sie zu einem Keile werden, berühren.

Durch diese Berührung wird dem Schuber nun auch die Möglichkeit entzogen, nach der Richtung von B gegen A selbst in dem Falle auszuweichen, wenn die Wassersäule von dort steigen, also auf selben drücken sollte, selbst wenn auch von A gegen B nicht mehr wie früher der Druck des Wassers statt fände.

Die Keilform haben diese Angüsse deshalb erhalten, damit sie beim Anfang des Uebereinandergreifens noch freien Spielraum zwischen sich lassen, und der Schuber sicher abwärts geschoben werden kann.

In den Figuren 11 bis 16 sind zwei Vorrichtungen für Auslaufbrunnen dargestellt.

Die erste Figur 11, 12 und 15 ist für einen Auslauf bestimmt, der beständig fließt. Hierbei geht eine Stange mit einem Schraubengewinde durch den Zuschluß der Steigröhre, und nebst dem ist über der Schraubenmutter um die Spindel ein Stopfmittel angebracht. Mit dieser Stange ist ein Kegelventil verbunden.

Durch Umdrehung der Stange mit Hilfe eines durch die Wand des Brunnenkastens reichenden Schlüssels kann nur dieses Ventil mehr oder weniger geöffnet oder geschlossen, und dadurch der Ausfluß des Wassers regulirt werden.

Die zweite durch Figur 13, 14 und 16 dargestellte Vorrichtung ist für einen Auslauf bestimmt, der erst durch denjenigen, welcher eben Wasser abholt, geöffnet, und wieder geschlossen wird. Es geht hierbei ebenfalls eine Stange durch den Zuschluß der Steigröhre, und es ist auch bei diesem Durchgang ein Stopfmittel angebracht.

Diese Stange ist mit einem Ventile verbunden, und an dem außerhalb der Röhre befindlichen Ende gezahnt. Ein Segment eines Stirnrades, welches durch einen bis außerhalb des Brunnenkastens reichenden Hebel bewegt werden kann, greift in die gezahnte Stange, und es kann hierdurch das Ventil geöffnet werden.

Der Schluß desselben erfolgt durch den Druck des Wassers von selbst.

In Figur 17 ist eine Vorrichtung dargestellt, die den Wasserzufluß aus einer Leitung in einen Wasserbehälter regulirt.

Die Leitung mündet sich in ein an allen Seiten verschlossenes Kästchen a, welches am Boden einen mit einem Klappenventile b versehenen Auslauf hat.

Um den Punkt c dreht sich ein langer Hebel, an dessen Ende eine hohle Kugel d befestigt ist, welche auf dem Wasser des Behälters schwimmt.

Nahe am Drehungspunkte c ist ein zweiter gebogener Hebel e befestigt, der mit seinem Ende bis unter das Klappenventil reicht.

Wird nun aus dem Behälter Wasser abgeleitet, so sinkt die Kugel d, wodurch mittelst des Hebels e das Klappenventil aufgehoben wird.

Es fließt nun so lange Wasser durch die Oeffnung des gefüllten Kästchens, in welches auch nach Maß des Ablaufes aus der Leitung Wasser nachfließt, bis der Wasserspiegel im Behälter diejenige Höhe erreicht hat, daß der Hebel e wieder das Ventil b verläßt, also letzteres die Oeffnung wieder absperrt, und den Zufluß hindert.

Die Figur 18 bis 23 zeigt, wie es möglich ist, eine Wasserleitung auf die einfachste Weise quer über die Sohle eines Flußes zu führen.

Es wird nämlich über die Oberfläche des Wassers eine aus Holzbalken bestehende, der Länge nach durch Charniere mit einander verbundene Unterlage gebildet, und darauf werden Röhrenstücke befestigt, die von der geraden Richtung in eine gebrochene durch Drehung an den Zusammenstoßpunkten übergehen können, ohne daß durch die nach der Versenkung eingenommene Richtung die Röhrenverbindungen aufgehoben werden. Sind die Röhren mit der Unterlage verbunden, so werden beide gemeinschaftlich versenkt.

Um den Zweck, daß durch diese Versenkung und Abbiegung der Leitung die Röhrenverbindung nicht aufgehoben werde, zu erreichen, hat jede Röhre an einem Ende a einen Anguß als Muffe von der Form einer inneren Kugeloberfläche, und am anderen Ende b einen Anguß von der Form eines Theiles einer äußern, welche zu der im Vorhergehenden genannten inneren Kugeloberfläche paßt.

Die innere Kugeloberfläche vom Anguß bei a geht an der äußern Seite in einen erweiterten Zylinder über, zwischen dessen innerer Fläche und der äußern Oberfläche vom Anguß bei b ein Stopfmittel c eingelegt, und durch einen Ring d festgehalten wird. Es kann sich also das Röhrenende b in der Ausdehnung der Kugeloberfläche von a um einen Winkel bewegen, ohne daß eine Trennung der Röhrenverbindungen geschieht, sohin kann auch die ganze zu versenkende Leitung eine näherungsweise vorher bestimmte Form annehmen, ohne daß ihre Verbindung unterbrochen wurde.

Die Figuren 24 und 25 zeigen die Form von gußeisernen Wasserleitungsröhren.

In Figur 26 ist die Art der Vertheilung des Wassers in die nach verschiedenen Richtungen gehenden Gassen, und von da in die Häuser angedeutet.

Die Figuren 27 bis 35 versinnlichen das Prinzip, nach welchem einige in London bestehende Pumpwerke für Wasserleitungen angeordnet sind.

Es bezeichnet überall a den Dampfzylinder, b den mit dem Kolben des Dampfzylinders, so wie mit dem Kolben des Pumpenwerks verbundenen Balanzier,

c die Kolbenstange des Pumpwerkes,
d die Pumpen,
e die Saugröhre,
f die Steigröhre,
g die Windkessel,
h die Ventile der Saugröhre,
i die Ventile der Steigröhre.

Es ist hiebei durchaus unmittelbar am Balanzier, an welchem die Kolbenstange der Dampfzylinder wirket, auch die Kolbenstange der Wasserpumpe angebracht.

Bei den Werken, Fig. 27 und 28, welche einfach wirkend sind, ist kein Schwungrad angebracht. Das Pumpwerk Figur 29, wozu Figur 34 und 35 gehört, ist doppelt wirkend, und mit einem Schwungrade versehen.

Bei Figur 27 sieht man mit dem Balanzier zwei Pumpen in Verbindung, wovon jedoch nur immer eine

in Bewegung gesetzt, und die andere in Reserve behalten wird.

Beim Pumpwerke Figur 29 haben sowohl die Saugröhren, als auch die Steigröhren bis zum Windkessel ein Viereck zum Querschnitt.

Es scheint, daß diese Anordnung zur leichteren Anbringung geräumiger Ventile geschehen sein mag.

In Figur 36 und 37 ist die Form der Wasserleitungsröhren bezeichnet, welche bei der Verwendung in einander geschoben werden.

In Figur 38 sieht man die Verbindung zweier solcher Röhren, mit Anwendung von Bleivergießung.

In den Figuren 39 ist die Verbindung zweier Röhren mit angegossenen Schraubenplatten zu ersehen.

Beim Zusammenstoß zweier solcher Röhrenstücke wird ein Filzkranz beiläufig von der Breite, die der Gußstärke der Röhren gleich kommt, mit dem innern Lichte der Röhren bündig inzwischen gelegt.

Nachdem sodann die zur Verbindung dienenden Schrauben etwas angezogen worden sind, um den Filzkranz fest zu halten, wird das Blei über letzteren so aufgegossen, daß es den ganzen Raum, den die Schraubenplatten zwischen sich lassen, vollständig ausfüllt, sodann werden die Schrauben nochmals angezogen.

Wird an einer Röhre ein Gebrechen wahrgenommen, so wird dieses in vielen Fällen durch Anwendung einer in Fig. 40 dargestellten Hülse unschädlich gemacht. Indem man nämlich den schadhaften Theil der Röhre mit einem Stopfmittel umgibt, wird dasselbe durch eine aus zwei Stücken bestehende, zum Zusammenschrauben vorgerichtete Hülse fest über den Röhrenumfang angezogen.

Die Figuren 41 und 42 zeigen ein Schubventil, welches nach dem auf diesem Blatte bereits in der ersten Figur dargestellten Prinzipe jedoch ohne Anwendung der messingenen Schlußplatten, dann ohne Anwendung eines Stopfmittels bei dem Gehäuse der Deckplatten, konstruirt ist.

Es kann durch diese Vorrichtung wohl offenbar der Zweck nicht so vollständig erreicht werden, wie durch die bereits beschriebenen Anordnungen.

Auf Blatt CCCXXXI sind die Anordnungen zweier Pumpenwerke für eine Wasserhebmaschine, zu deren Betrieb zwei Dampfmaschinen angewendet werden, dargestellt.

Die Anwendung zweier Pumpen und zweier Dampfmaschinen ist dadurch bedingt, daß, damit nämlich der Betrieb der Wasserleitungsanstalt nie unterbrochen werde, immer nur eine Dampfmaschine und ein Pumpwerk in Thätigkeit sein, und erst bei allenfalls daran eintretenden Gebrechen die zweite Dampfmaschine und das zweite Pumpwerk in Bewegung kommen soll.

Es ist durch A in Fig. 4 und 5 der Brunnenraum, in welchen das zu hebende Wasser zufließt, bezeichnet. Ueber dem Wasserspiegel dieses Brunnenraumes sind in die Längenwände Rahmen a, Fig. 4 bis 8, zwischen Quadersteinmauerwerk eingelassen, welche den Zweck haben, die überquer des Brunnens zur Unterstützung der Pumpwerke gelegten Tragbalken b zwischen sich aufzunehmen. Jeder der Rahmen, Fig. 7, ist daher durch vertikale Scheidewände in acht Abtheilungen getheilt, wo in jedes der 6 mittleren Felder die Enden oder Auflagen zweier Träger b eingelegt, und mittelst der Füllrahmen c und der Keile d unverrückbar befestiget werden. Die Keile d haben vorzüglich den Zweck, durch sie die Träger b in horizontaler Richtung genau in die Lage zu bringen, und in dieser festzuhalten, welche die Angüsse e der Saugröhren f, der Pumpen g und der Steigröhrenunterstützung h fordern, um beide Theile durch die Schrauben l mit einander verbinden zu können.

Die Keile d' sind bestimmt, die Träger b auch in vertikaler Richtung unverrückbar festzuhalten.

In Figur 8 ist der Durchschnitt eines Pumpwerkes sammt dessen Befestigung zu ersehen. Das Saugrohr f und die Pumpe g haben eine vertikale Stellung, und kommuniziren an ihren oberen Enden mittelst einer durch Angüsse gebildeten horizontalen Röhre, welche zugleich wieder in ein vertikal aufwärts stehendes Stück der Steigröhre k übergehet, und an deren Seitenwand die Fortsetzung l in horizontaler, auf den Windkessel m zu gekrümmter Richtung einmündet.

Die Steigröhre ist beim Uebergange von der ersten horizontalen Richtung in die vertikale durch einen nach dem Profile einer gekrümmten Röhre gebildeten Boden n abgeschlossen. Dieser Boden erhält seine Befestigung durch einen angegossenen Lappen, welcher zwischen die Lappen des Zusammenstosses der Steigröhre k und deren Unterstützungsstück h eingelegt, und gemeinschaftlich mit letzteren durch Schrauben verbunden ist.

In der Höhe der Verbindungsröhre zwischen Saugrohr, Pumpen und Steigrohr ist noch die Befestigung o zur Verhinderung der Schwankungen angebracht.

Sie besteht aus Kästchen, welche den Raum zwischen den zwei Saugröhren f, dann zwischen den Steigröhren k und den Brunnenwänden locker ausfüllen, zwischen diese, die Röhren und die Brunnenwände werden Keile eingetrieben, um dem Ganzen die gehörige Lage und eine Spannung zu geben.

Von dem Uebergange der vertikalen Saugröhre in die horizontale Verbindungsröhre, dann von der Mündung der in horizontaler gebogener Richtung in den Windkessel übergehenden Steigröhre sind Doppelklappenventile p, p′ angebracht.

Da die Liederung dieser Ventile sowohl als des Kolbens der Wasserpumpe oftmals erneuert werden muß, so sind dieselben so eingerichtet, daß sie ausgelöset werden können. Zur bequemen Herausnahme dieser Bestandtheile ist überall unmittelbar über denselben in den Röhren eine Oeffnung angebracht, die durch die Deckelplatten q und q′ verschlossen werden können. Um die Ventile während dem Gebrauche des Pumpenwerks unverrückbar zu erhalten, greift durch die Mitte der Deckenplatten q eine Schraubenspindel r bis auf das obere Ventil. Nachdem nämlich die Ventile eingesetzt sind, der Deckel q befestigt, und sodann die Schraubenspindel r fest angezogen, so wie dieselbe in der Versenkung der Deckplatte mit einem Stopfmittel umgeben worden ist, wird die Stopfmittel-Befestigungsplatte s angeschraubt; in Figur 1, 2 und 3 ist ein Doppelventil dargestellt.

Jedes einzelne Ventil eines solchen Doppelventiles besteht aus einem Reife u, der durch zwei Scheidewände v und w in vier gleiche Abtheilungen getheilt wird.

Die Scheidewand v hat in vertikaler Richtung eine bogenförmige Verstärkung. Ueber die durch die Scheidewände gebildeten Abtheilungen sind als Klappenventile Scheiben aus doppeltem Leder aufgelegt, die zwischen den Eisenplatten x und y durch Nieten fest mit einander verbunden sind.

Die Eisenplatten x reichen immer über zwey durch die Scheidewand w getrennte Abtheilungen, die y sind jedoch etwas kleiner als jede der Abtheilungen.

In der Richtung der Scheidewand v ist über die Mitte der Lederscheiben ein Sattel z, welcher beiderseits mit zwey gegen die Scheiben geneigten Armen a′ versehen ist, aufgelegt, und mittelst durch die Scheidewand v und den Sattel z gehender, unten mit Köpfen versehener Kegel c′ und durch die Keile e′ befestiget. Die Arme a haben nur den Zweck, beim Durchströmen des Wassers durch die Ventile das Umschlagen derselben zu verhindern. Um die beiden einzelnen Ventile eines Doppelventiles mit einander zu verbinden, sind zwischen die Ringe u der Ventile p und p′ die Ständer d′ aufgestellt, erstere haben die Bolzenöffnungen e′ und letztere in diese passende Bolzen, um dadurch die horizontale Verrenkung zu verhindern. Die Ständer haben ferner Nuthen f′ und die Ringe mit diesen Nuthen korrespondirende Löcher.

Durch die Löcher und Nuthen werden die unten mit Köpfen versehenen Riegel g′ eingeschoben, und das Ganze durch die Keile h′ fest zusammen gezogen. Um dieses so gebildete Doppelventil wasserdicht in die Saugröhre einzusetzen, hat die untere Fläche des unteren Ventilringes eine Versenkung i′, in welche bei Versetzung ein Stopfmittel eingelegt, und durch die Schraube r wirksam gemacht wird.

Ferner hat die äußere Fläche des oberen Ringes ebenfalls eine Versenkung k′, in welche ebenfalls ein Stopfmittel geschlagen wird.

Die Löcher bei e′ dienen zur Befestigung des Anfanges und des Endes der als Stopfmittel umgeschlagenen Hanffäden.

Als Ansatz für die Schraubenspindel r ist in der Mitte des Sattels vom oberen Ventile ein Aufsatz m′ angegossen, der zugleich durchlocht ist, um denselben auch zur Befestigung einer Kette beim Aufheben des Ventiles verwenden zu können.

In Fig. 4, 5, 6 und 8 sieht man bei n′ Schubventile angebracht, die dazu nothwendig sind, um die Steigröhre derjenigen Pumpe, welche eben in Ruhe steht, wenn die andere betrieben wird, abzusperren, und dadurch das gehobene Wasser nur dem Windkessel und von da der Fortsetzung der Steigröhre e zuzuführen.

Nachtrag über den Bau der Carrousel-Brücke in Paris,

zu der in der Bauzeitung, Jahrgang 1838, Seite 285—313, gegebenen Beschreibung.

(Hiezu Blatt CCCXXXII).

Wir haben zwar schon in unserer Beschreibung der Carrousel-Brücke der Gerüste gedacht, welche zum Aufschlagen dieser Brücke angewendet worden sind; da wir aber nur in sehr kleinem Maßstabe die Zeichnung derselben geben konnten, so hielten wir es, der größeren Deutlichkeit wegen, für nothwendig, hier in Fig. 1 eine mehr ins Einzelne gehende Zeichnung eines Joches derselben nachträglich zu geben. Wir wünschen, daß sich ein nicht geringer Theil unserer deutschen Holzkonstrukteurs aus ähnlichem Beispiele die Lehre ziehe, welche außerordentliche Redukzion in den Dimensionen der einzelnen Theile ein wohlverstandenes und durchdachtes Konstrukzionssystem zuläßt.

Wir haben in unserem früheren Aufsatze auch eines hölzernen Lineales gedacht, dessen man sich bedient, um die Linien der Bogen zu bestimmen. Die Zwecke, für welche dieses Lineal von 47, 70 Metres Länge konstruirt wurde, waren aber noch verschiedenartig. Herr Polonceau wollte nämlich, da die Solidität seines Systemes von Brückenbogen großentheils von genauer Ausführung derselben abhängt, durch die Konstrukzion eines solchen Lineales sich der strengsten Einheit der Maße auf den verschiedenen Werkplätzen versichern, und es wurde daher das Lineal, nachdem es für die Ermittelung der Pfeileranlagen gedient hatte, zerlegt und nach dem Werkplatze des Zimmermannes gebracht, wo es als Sehne für die Anlage der Bohlenbögen diente, von hier aus aber auf das Eisenwerk geschickt, wo die Bogenstücke gegossen wurden, um auch hier die gemeinschaftliche Operazionsbasis zu bilden. Ein weiterer Zweck, den Herr Polonceau mit diesem Lineale zu erreichen suchte, war, sich über die Eigenschaften der hölzernen Bohlenbogen im Sinne ihrer Längenfasern genaue Daten zu verschaffen, indem er mit dem Lineale hierüber Versuche anstellte. Es wurde zu diesem Zwecke am Ende des auf Rollen gelegten Lineales ein Zeiger (s. Fig. 2) angebracht und gefunden, daß der Temperaturwechsel der Atmosphäre, so wie Feuchtigkeit oder Trockenheit derselben durchaus keinen fühlbaren Einfluß auf die Länge des Holzes ausübe, indem die größte Längendifferenz, welche beobachtet werden konnte, nicht über 0,0045, also noch nicht ein Zehntausendtheil der Länge betrug. Es ist hieraus zu ersehen, daß an dem Heben der Brückenbogen während der Sommerhitze einzig die eisernen Bogenstücke Antheil haben.

Wir haben in unserem früheren Aufsatze auch erwähnt, daß die Bogenstücke, um ein vollkommenes Eindrängen des Erdharzes möglich zu machen, mittelst Kohlenpfannen erneuert worden seien. Da die Gestalt dieser Kohlenpfannen für vorliegenden Zweck und für den Verbrauch an Brennmaterial keineswegs gleichgiltig ist, so tragen wir dieselbe in der Figur 3 nach.

Diese drei Zeichnungen sind einem Werke entnommen, welches Herr Polonceau jüngst veröffentlichte, und dessen wir in unserem Literaturblatte Nr. 29 ausführlich erwähnen.

Sobald die Brücke aufgestellt war, wurde sie der gesetzmäßigen Probe unterworfen, und auf den □ Metre mit 200 Ctr. belastet, welche Belastung, ungeachtet dieselbe nicht gleichmäßig vertheilt, sondern erst über die beiden Landbogen, sodann über den mittleren Bogen gebracht wurde, keinen fühlbaren Einfluß ausübte.

Über Bauanlagen zur Erzielung der Reinlichkeit an öffentlichen Plätzen großer Städte.

(Hiezu Blatt CCCXXXIII)

In größeren Städten ist die Sorge für Erhaltung der Reinlichkeit in den Straßen, auf Plätzen, Spaziergängen und an anderen öffentlichen Orten nicht die letzte einer wachsamen und thätigen Polizeibehörde. Der Einfluß, welchen ein höherer oder niedrigerer Grad von Vollkommenheit der verschiedenen dahin zielenden

Anstalten auf Belebung des Verkehres, auf die Gesundheit der Bevölkerung und selbst auf ihre Sittlichkeit ausübt, ist in der That weit bedeutender, als man auf den ersten Anblick denken sollte. Wir sprachen von Anstalten zur Erhaltung der Reinlichkeit im ausgedehntesten Sinne, werden aber zum Vorwurf für die folgenden Zeilen nur eine Klasse derselben, nämlich diejenige heraus heben, deren Zweck die Fortschaffung gewisser Dinge ist, welche die Gesichts- und Geruchsorgane auf eine besonders unangenehme Weise affiziren. Oeffentliche Abtritte und Pißwinkel, beide werden um so unentbehrlicher, je größer die Stadt, oder mit anderen Worten, je größer die Entfernungen von einem Orte zum anderen, je reger der Verkehr und je häufiger, mithin länger die Abwesenheit von der Wohnung ist.

In London, wo diese Bedingungen sich am auffallendsten aussprachen, sind gleichwohl Etablissements der gedachten Art selten und die wenigen vorhandenen auf eine äußerst unvollkommene Art ausgestattet. Der dem Engländer angeborne Anstand und sein sittliches Gefühl verbieten ihm aber eben sowohl einen öffentlichen Ort, welcher es sei, zu verunreinigen, als eine öffentliche Anstalt darum aufzustellen, wenn sie auch in demselben Interesse der Reinlichkeit und des Wohlstandes ist.

Nicht so der in dem Punkte der Sittlichkeit weniger skrupulöse und zugleich praktische Franzose. Bei ihm besiegt die Zweckmäßigkeit der Sache alle anderen Rücksichten, und wir finden daher in Paris das Institut der öffentlichen Abtritte und Pißwinkel auf einem hohen Grade der Ausbildung, wenn auch seine Stifter sich von Spaßvögeln und Lästerjournalen geraume Zeit mit der scharfen Lauge des Spottes begießen lassen mußten, ehe ihrer wohlgemeinten Absicht durch eine Begießung anderer Art die Anerkennung des Publikums zu Theil wurde.

Wir geben auf Blatt CCCXXXII, Fig. 1, 2 und 3, den Grundriß, Längen- und Querdurchschnitt eines öffentlichen Abtrittes in Paris, so viel sie uns noch aus der Erinnerung gegenwärtig sind. Es bestehen deren im Palais royal und an allen frequenteren Passagen in der Stadt, an den Boulevards, an den Tuilerie-Gärten und anderen beliebten Promenaden, bald mit mehr, bald mit weniger Bequemlichkeit und Eleganz eingerichtet. Der Eingang in das Etablissement wird dem Vorübergehenden durch die, auf mattgeschliffenes Glas gemalte und Abends transparent beleuchtete Aufschrift: »Cabinets d'aisance inodores,« angezeigt. Am Ende eines schmalen Ganges a, Fig. 1, gewöhnlich hinter der Boutiquenreihe der Passage, ist das Comptoir b, eben so elegant, als bequem für die Inhaberin angeordnet, vielleicht mit einem Paar Blumenvasen geschmückt, welche in ähnlichen Umgebungen für das Gesicht, wie für den Geruch zum Bedürfnisse werden. Rechts und links von dem Comptoir liegen die beiden Eingänge c und d, zu den für beide Geschlechter getrennten Reihen von Kabineten. Was die Außenseite durch Eleganz verspricht, hält das Innere der Kabinete durch Reinlichkeit und Bequemlichkeit. Die Fußböden der Gänge und Kabinete sind mit Marmorplättchen, der des Comptoirs, zu größerer Behaglichkeit, mit Holzparketen belegt. Die Wände jedes einzelnen Kabinetes sind von schwachem Fachwerk und mit Fayenceblättchen auf die in Fig. 3 angezeigte Höhe verziert. Die eine der Seitenwände trägt einen Seitenrechen, die gegenüber liegende einen Spiegel und darunter in bequem zu erreichender Höhe die mit Annoncen von Hutmachern, Schneidern, Schustern rc. gefüllte Papiertasche. Der Sitz des Kabinetes besteht aus geschliffenem Holz, der Trichter aus Fayence. Letzterer wird nach jedem Gebrauche von dem Bedienten rein gespült. Ein unter dem Sitze angebrachtes Fach enthält endlich noch den Nachttopf.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, haben die Scheidewände der Gänge im Kabinete nicht die volle Höhe des Stockwerkes. Diese Einrichtung, welche indessen für die Bewohner der Kabinete gegenseitig unangenehme Störungen unvermeidlich nach sich zieht, ist durch die Ventilazion und Beleuchtung der Kabinete bedingt. Letztere geschieht nämlich durch Lampen, welche zwischen zwei Kabinete auf die Schneidepunkte der Gangwände mit den Scheidewänden der Kabinete gesetzt werden. Siehe Fig. 2 und 3.

Diese öffentliche Kabinete sind Privatunternehmungen, und es tritt hier der seltene Fall ein, daß der, welcher sich derselben bedient, billig und willig den erlittenen Verlust noch obendrein je nach der Lage und Bequemlichkeit der Kabinete mit 3 bis 5 Sous bezahlt.

Anstalten der öffentlichen Behörde sind dagegen die Pißwinkel in ihren verschiedenen Formen. Fig. 4 zeigt

eine ganz einfache Vorrichtung, in der concaven Ecke eines Haus- oder Mauervorsprunges anzubringen. Das Bassin in Gestalt einer Vase ist von Gußeisen. Eine ebenfalls gußeiserne Senkröhre führt die Flüssigkeit unter die Oberfläche des Trottoirs und von da in irgend einen benachbarten Kanal.

Aehnlich der so eben erwähnten, jedoch an einer geraden Wand anzubringen, ist die Vorrichtung Fig. 5, wie deren mehrere hier in Wien bestehen. Das Bassin ist hier in einem eingesetzten Quader gearbeitet.

Eine etwas komplizirtere Vorrichtung geben wir in Fig. 6 und 7, und zwar Fig. 6 im Aufrisse, Fig. 7 im Durchschnitte, Fig. 8 im Grundrisse über die Stirne und Fig. 9 im Grundrisse durch die Sokel. Hier hat die dreifache Funkzion eines Laternenträgers, einer Säule für Anschlagzettel und endlich eines Pißwinkels Statt. Der Sokel des kleinen Gebäudes ist von Quadern, die innere Einrichtung erklärt sich aus der Zeichnung. Der Oberbau ist von Holz und mit Stuck überzogen, die Deckplatte von Stein. Säulen dieser Art sind in Paris in mäßigen Entfernungen nach der ganzen Länge und zu beiden Seiten der Boulevards zwischen Fahrstraße und Trottoir aufgestellt. Die Oeffnung ist der Fahrstraße zugekehrt, so daß Der, welcher von derselben in ihrer letzten Eigenschaft Gebrauch machte, von dem diesseitigen Trottoir ganz ungesehen ist, der Fahrstraße und dem gegenüber liegenden Trottoir aber den Rücken kehrt.

Eine der zweckmäßigsten und gefälligsten Anstalten für öffentliche Orte, an denen sich große Menschenmassen bewegen, geben wir Fig. 10—14, und zwar Fig. 10 im Aufrisse, Fig. 11 im Durchschnitte, Fig. 12 im Grundrisse über den Bassins und Fig. 13 im Grundrisse auf der Höhe des Sokels. Der ganze achteckige Pavillon wird durch die im Sinne der Radien angelegten Scheidewände in acht Winkel getheilt. Jeder der Winkel enthält ein Bassin von Zinkblech, flach nach der Mitte geneigt, wo sich die mit einem Seiher bedeckte Einmündung der Senkröhre befindet. Noch ist die Rückwand des Winkels hinter dem Bassin auf eine gewisse Höhe mit Zinkblech bekleidet. In der hohlen Mitte des Pavillons befindet sich ein laufender Brunnen. Das Wasser steigt durch eine vertikale gußeiserne Röhre in die auf derselben sitzende Kugel, und vertheilt sich von da durch acht dünne Röhren in die acht Winkel des Pavillons, wo ihr durch eine auf der Rückwand angebrachten Rosette, welche wir im Detail Fig. 14 geben, die nöthige Richtung angewiesen wird, um fortwährend die Zinkbassins abzuspülen, und so mit der Unreinigkeit auch allen übeln Geruch zu entfernen. Um jede mögliche Verunreinigung des Ortes, welche durch Unachtsamkeit oder Ungeschicklichkeit entstehen könnte, zu verhüten, ist der Sokel des Pavillons aus Quadern, wie in Fig. 13, so ausgearbeitet, daß derselbe in jedem Winkel ein flaches Bassin mit einer Ausmündung nach dem in der Mitte befindlichen Senkloche bildet, und sonach jede Spur von Flüssigkeit sogleich nach der Mitte abführt.

Aehnliche Pavillons, welche übrigens ganz aus Holz gebaut, mit Blech bedeckt und mit Oelfarbe bemalt sind, bestehen gleichfalls in Paris in dem Garten der Tuilerien. Ihre Aufstellung war einer der ersten Akte der Regierung König Louis Philipps, und die Pariser Witzlinge ermangelten damals nicht, daraus verschiedene Schlüsse auf den Geist der jungen Regierung, und Prophezeiungen für die Zukunft zu ziehen.

Karl Etzel, Ingenieur.

Über decorirende Landschaftsgartenkunst, Anlagen sogenannter Natur- oder englischer Gärten und Gebäude, im großen, wie im kleinsten Maßstabe; ganz vorzüglich für Deutschland und die wohlhabende Mittelclasse berechnet*).

Ueber die Anlage kleinerer Hausgärten, vorzüglich in Städten.

Die Beschränktheit des Raumes sollte eigentlich nicht des Vergnügens berauben, sich mit Blumen umgeben zu sehen; ja, sie ist oft eine Herausforderung auf einem nur karg zugemessenen Platze alle Kunst aufzu-

*) Fortsetzung der im vorigen Jahrgange enthaltenen Aufsätze über denselben Gegenstand von dem k. k. österreichischen Feldmarschallieutenant, Freiherrn von Welden.

bieten, das Kleine, indem man es zweckmäßig dekorirt, wenn auch nur scheinbar, zu vergrößern. Unter den verschiedenartigen Aufgaben dieser Art, die mir zu lösen vorgekommen sind, möge hier nur eine als Beispiel näher erläutert werden, weil sie einerseits gewiß den möglichst kleinen Raum umfaßte und dann auch, weil sie vieles auch für manche andere Fälle Anwendbare enthalten mag.

In dem schönen Mailand hatte Herr Carlo Bonomi, ein sehr vermöglicher Großhändler, ein Haus in dem neuesten italienischen Style zu bauen angefangen, das nebst dem Raume für ihn und seine Familie, auch die sämmtlichen Geschäftsbureaux und Waarenlager enthalten sollte. Ein großer Portikus a (man sehe den anliegenden Plan auf Seite 55) führte in einen Hof, an dessen Seiten sich im Geschosse zu ebener Erde links die sehr elegant eingerichteten Schreibstuben und rechts die Waarenhallen befanden.

Als der Bau selbst schon bedeutend vorgerückt war, wurde ich ersucht, einen Raum, der von zwei Seitenmauern, dem Hofe und einer sehr hohen Mauer im Hofe begrenzt war, zu dekoriren. Die letztgenannte Mauer war finster und nur mit einigen unregelmäßigen Fenstern versehen, und gehörte einem Nachbar; meine Aufgabe ging nun dahin, diese, das ganze Gebäude entstellende Partie so viel möglich zu maskiren. Diese Mauer war gegen 32′ hoch, und es durften an dieselbe keine Bäume gesetzt werden, weil sich ein Graben an derselben hinzog, und der Nachbar seine Bewilligung hiezu verweigerte, überdem auch zwei Eingänge frei erhalten werden mußten, welche die Verbindung mit Waaren-Niederlagen in einer anderen Straße herstellten. Auf dem mir angewiesenen Raume, der ungefähr nur 167 □ Klafter enthielt, waren viele hundert Fuhren alten Bauschuttes zusammengehäuft, der von einem niedergerissenen Hause des Eigenthümers herrührte, und dessen Wegführung eine bedeutende Summe gekostet haben würde.

Lange stand ich, wie Cato auf den Trümmern von Carthago, in dumpfes Hinbrüten versunken, auf diesem Chaos. In einer Stadt, wo der Kunstsinn und der gute Geschmack so weit gediehen ist, als in Mailand, durfte vor einem großen Publikum (denn durch die Einfahrt konnte man von der Straße das Innere des ganzen Hofes übersehen), keine Anlage geschaffen werden, welche nicht einer unausbleiblichen Kritik Stand zu halten fähig war. Da aber oft, je größer die Noth desto näher die Hülfe ist, so fuhr mir plötzlich ein Gedanke durch den Kopf, den ich nun auszuführen beschloß.

Ich hatte nämlich dem Hausherrn zugesagt, daß die Ausführung meines Projektes die Summe nicht übersteigen sollte, welche die Wegschaffung des Bauschuttes, die zu 5000 Lire angeschlagen war, betragen würde, wenn man mir freie Hand und noch ein Stückchen vom eigentlichen Hofe ließe, mit welchem ich schalten und walten könnte, wie ich wollte. Mein nächster Schritt war daher, mich zum Herrn der äußeren Seite der hohen Mauer zu machen, welches der Nachbar, indem erlaubt wurde, noch einige Fenster durch dieselbe brechen zu dürfen, gerne gestattete. Im Besitze dieser finsteren Außenseite und einer großen Masse Schuttes begann ich nun mein Werk mit 50 Arbeitern. Der ganze mir überlassene Raum, auf dem Plane mit b, c, d, e, f bezeichnet, ward so mit dem Bauschutte in der Art bedeckt, daß letzterer bei g eine 12′ über dem Niveau des Hofes liegende Erhöhung bildete, die rechts steiler, links etwas flächer gegen die Umfassungsmauer und den Hof abfiel. Auf dieser Schuttmasse ward nun die Aussteckung der Wege, von denen die größeren 6′, die kleineren 3′ breit gehalten wurden, begonnen; wo Pflanzungen hinkommen sollten, wurde der Schutt 4—5 Schuh tief ausgehoben, sodann in Stücke von verschiedener Größe geschlagen, gesondert, und damit die Wege noch einmal überführt, welches, indem ihr Profil zugleich gewölbt wurde, dem sogenannten Macadamisiren ziemlich gleich kam. Die ausgehobenen Stellen wurden, je nach der Gattung der Gewächse, die darauf zu stehen kommen sollten, mit der entsprechenden Erde angefüllt. Bei g wurde unter dem durch die Auffüllung entstandenen kleinen Plateau ein Eiskeller angelegt, welcher 16′ tief, und so konstruirt war, wie ihn die Durchschnittslinie AB zeigt.

Das eben erwähnte Plateau bildete ein Oval von 22′ Länge und 15′ Breite, war mit einem steinernen Ranft von 6″ Höhe umgeben, und hatte nördlich seinen Eingang. Auf der steinernen Einfassung ward eine eiserne Umfassung, 3′ hoch, etwas auswärts gebogen, in der Form eines Korbes aufgesetzt, und in der Mitte ein sogenanntes chinesisches Parapluie, mit Blech eingedeckt, mit einer ebenfalls von Eisen konstruirten

Kleiner Hausgarten
im Hause Bonomi, in der Strasse
dell' Laure zu Mailand, angelegt im Jahre 1821

Hohe Mauer mit zwei Durchgängen

Graben

Cisterne

Schreibstube

Comptoir

Hof

Innern Magazin

Wohn- -Gebäude

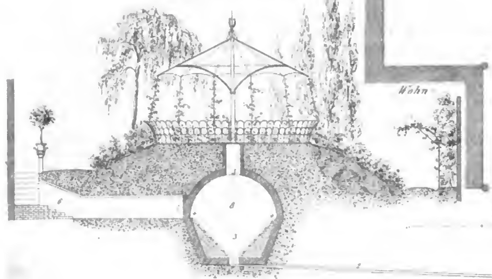
Einfahrt

Strasse

Erklärung

a Porticus
b
c
d Grenzen des Gartens
e
f
g Rosenhügel
h Gruppe von Pappeln
i Gruppe von Eichen
k Blumenparterre
l Eingang
m Blumenvasen
n Graben für die Orangerie und Eingang in die Eisgrube
o Glashaus mit Stellagen
p Einheizung desselben
q Ofen
r Jasminlaube
s Blumenkorb
t Beete mit Pelargonien
u Brunnen
v Gruppe von Azaleen
w Gruppe von Rhododendrons
x Cisterne

Durchschnitt nach der Linie A B



Bank versehen, durch welche es die Hauptbefestigung erhielt, errichtet. Von den zehn Ecken, welche das Dach bildete, liefen leichte Eisenverbindungen bis auf den Korb herab. An diese sollten sich Schlingpflanzen hinauf winden, so wie auch der Korb selbst mit der rosa repens umzogen wurde. Seitwärts, an den Wänden des Korbes herum, wurden größere, halbrunde eiserne Bänke angebracht. An dem blechernen Dache waren Vorhänge von leichtem, in Wachs getränktem Stoffe so angebracht, daß sie herabgelassen und an dem Korbe durch Spreizstangen aufgespannt werden konnten. Dieser Korb nahm wohl den achten Theil des ganzen Raumes ein und bildete zugleich die Hauptansicht von der Straßenseite her. Eine Gruppe von hohen Pappeln h, und einige große Trauereschen in einer Gruppe von Magnolien bei i gaben diesem Korbe ein gewisses Ansehen, und der Hügel, auf dem er stand, war, bis auf die mit Zwiebelgewächsen und Reseda eingefaßten Partien bei k, mit immer blühenden Rosen von allen Nüancen bepflanzt. Damit, daß ich diese Partie so massiv hielt, erlangte ich es, daß Jeder, der dieselbe und das breite Gartenthor l von der Straße aus erblickte, zu glauben versucht wurde, er erblicke den Eingang und einen Theil einer größeren Parkanlage.

Rechts von dem Eingange war bei v eine Partie Land-Azaleen und links bei w eine eben solche von Rhododendron mit Kalmien und Andromeden eingefaßt. Bei m standen zwei große Vasen auf säulenartigen Postamenten, an denen sich rankende Gewächse hinaufwanden; die Vasen selbst waren, die eine mit Hortensien, die andere mit Agapanthus angepflanzt. Auf den mit ⊙ bezeichneten Stellen werden in der guten Jahreszeit 17 Orangenbäume aufgestellt, welche später in dem Graben n überwintern, der dann mit angelehnten Fenstern bedeckt wird. Eine Allee von Rosenbäumchen führt links vom Eingange bis zu einem kleinen Glashause o, das, für die Aufstellung von Camellien bestimmt, ganz mit Glas eingedeckt ist und zwei Sitze und einen Blumentisch enthält. Die Heizung desselben ist bei p angebracht, wo man unter der Erde zu dem Ofen q gelangt. Ein Laubengang (Pergola) führt rechts auf den Hügel und ist mit Draht überzogen, an welchen sich die rosa multiflora hinwindet. Außerdem ist noch bei r eine Laube von Jasmin und clematis virginica, welche einen halbrunden Sitz und einen Blumenkorb s enthält; die Beete bei t sind mit Pelargonien von allen Farben bepflanzt, wogegen die 12' hohen Seitenmauern mit dichten Pflanzungen immer grüner Bäume, als: Laurus, Pinus, Ilex, Thuya, Cypressus u. dgl. bedeckt, und nur an dem Glashause steht niederer Juniperus, um die Sonne nicht zu hindern.

Da die rechte Mauerseite oft nur einige Schuh breit zu bepflanzen war, so wurde dieß durch epheu clematis und andere Schlingpflanzen bewirkt. Hier ist auch der benannte Laubengang befindlich, der an eisernen Stützen so eingefügt ist, wie es auf dem Profile in z ersichtlich wird.

Es war überhaupt meine erste Idee, nur einen Vordergrund zu bilden, der aber durch seinen Maßstab und den Reichthum der Dekorazion eine großartigere Fortsetzung erwarten ließ, und mit der Ausführung derselben war meine Aufgabe gelöset. Bei dieser Aufgabe mußte, wie natürlich, der Geschmack des Landes berücksichtiget werden; daher schreibt sich die Aufstellung von Orangenbäumen, so wie auch die Anlage der Jasminlaube und einer sogenannten Pergola, d. h. eines Laubenganges für Weinreben, welche indeß hier durch Rosen ersetzt wurden, nicht fehlen durfte; und vielleicht würde manchem englischen Gartenkünstler die Ansicht überladen vorgekommen sein, obschon dieß selbst in England in allen flower gardens und pleasure grounds, die den Wohnungen am nächsten liegen, vorkommt. Von dem Thorwege aus, für welchen Standpunkt, wie gesagt, der Haupteffekt berechnet war, verbarg übrigens die üppige Vegetazion manche Details, die von oben herabgesehen natürlich mehr hervortraten. Wenn sich indeß diese Details in eine große blühende Massa verschmelzen, die vom dunkeln Grün der Baumgruppen noch mehr hervorgehoben wird, so vergibt man leicht eine kleine Ueberladung.

An Freiheit sich zu bewegen fehlt es übrigens nicht, so eng der Platz an und für sich ist. Der kreisartig herumführende Hauptweg ist durchaus 6' breit gehalten, wodurch für drei Personen neben einander hinlänglich Raum bleibt; die Schwingungen, welche dieser Weg durch die Anlage der Rosenhügel erhält, benehmen ihm das Monotone, welches alle Kreiszüge haben, indem sie an eine Reitschule erinnern, und durch die Wendung, welche die Spazierengehenden, da sie sich in dem Blumenkorbe um dessen Axe dreh-

ten, nehmen konnten, war eine fortlaufende Promenadelinie erreicht, und es gab dieß einem Witzlinge zu der Bemerkung Anlaß, »er habe nie geglaubt, daß man in einem so beschränkten Raume sich todt laufen könne, ohne sich nur einmal umzudrehen.« Aber weder der ansteigende Hügel, noch die 15' hohen Pappeln und Eichen konnten die 32' hohe Rückmauer decken, die dem Ganzen ein finsteres Ansehen gab. Deßwegen ward einer der berühmtesten Dekorazionsmaler, Sanquirico, zu Rathe gezogen, und nach reifer Ueberlegung schuf seine Meisterhand auf dieser Rückwand ein Freskobild, das ein in dem älteren italienischen Style gehaltenes Gebäude mit Säulenhallen und Durchsichten darstellt. Die in der Mauer befindlichen Fenster des Nachbarn wurden dazu benützt, dem Gebäude Leben zu geben und eben so die untern beiden Eingänge mit hinein gezogen. Auf der linken Seite wurde eine perspektivische Ansicht eines zweiten Hofes gegeben, und einzelne luftige Durchsichten durch die Bögen vollendeten die optische Täuschung, die von der Einfahrt her vollkommen das Entstellende dieses großen Fleckens der ganzen Anlage hob.

Es würde gewiß nicht rathsam gewesen sein, in diese perspektivische Zeichnung eine Fortsetzung der Gartenanlage oder eine weite Ferne mit aufzunehmen; erstere hätte in der rauheren Jahrezeit durch ihre beständige Frische gegen die entlaubten Partien des Vordergrundes einen empfindlichen Kontrast gebildet, eine weite Perspektive aber den Mittelgrund oder den Uebergang vermissen lassen. Es mußte daher unabänderlich nur ein solcher Hintergrund geschaffen werden, der das Vorderbild heraushob, ohne sich mit demselben zu amalgamiren, und dem Beschauer so durch einen grellen Uebergang die Täuschung zu rauben, die man eben erzwecken wollte. So wurde ein öder und irregulärer Winkel in ein freundliches Bild umgeschaffen, welches den Besitzer, aus seinen Fenstern gesehen, erfreute, und welches durch die erzeugte Täuschung wohlgefällig und untersuchend manches Auge der Vorübergehenden auf sich zog.

Es sind seit der Anlage neunzehn Jahre verflossen, die Farben des herrlichen Freskogemäldes sind noch eben so frisch, und die Vegetazion unter dem schönen Himmel Italiens in diesem geschützten Winkel so üppig, daß man in jeder Jahreszeit ein kolossales Blumenbouquet unter hohen, immer grünen Bäumen erblickt, wenn man durch die schöne Thorhalle eintritt. Wie bekannt, bekleidet die prächtige rosa multiflora sehr schnell die Wände der Mailänder Palläste, und so hat sie auch hier den Laubengang und das ganze Dach des chinesischen Parapluis so dicht überzogen, daß von demselben nichts mehr zu erkennen ist. Da in Mailand Magnolien und Rhododendron im Freien, ohne alle Bedeckung, den Winter hindurch aushalten, und selbst Camellien im freien Lande nur bei der Blüthe einen sehr leichten Schutz verlangen, die rosa chinensis aber beständig blüht, alle Zwiebelgewächse schon Ende Jänner hervortreiben, so wird es leicht begreiflich, daß hier, wo die Orangen blühen, ein immer frischer Blumenflor zu erblicken ist.

Wirklich können derlei kleinere Partien dem Auge oft mehr Genuß verschaffen, als großartige Anlagen, schon weil sie leichter immer in ihrer Frische und Reinigkeit erhalten werden können. Eine Gartenpartie, die leicht mit dem Besen von jedem Unrathe befreit werden kann, in der kein gelbes Blatt geduldet wird, ist gewiß dem Auge wohlgefälliger, als ein doch immer theilweise absterbender großer Naturgarten. Ich will von dem Umstande nicht reden, wie hier in der heißen Jahreszeit durch eine sehr einfache Vorrichtung mittelst eines Schlauches, der an dem im Hofe befindlichen Pumpbrunnen angebracht wird, der ganze Garten auf einmal begossen, sonach eine ewige Frische erhalten werden kann, und wie herrlich sich das Ganze in einer schönen Nacht beleuchtet ausnimmt. Ich möchte nur durch die Aufstellung dieses Beispieles, bei welchem die Möglichkeit der Beseitigung einer Masse der größten Schwierigkeiten durch die nicht einmal sehr kostspielige Ausführung praktisch erwiesen ist, manchen Besitzer ermuthigen, sich durch die Kleinheit des ihm gebliebenen Raumes nicht abschrecken zu lassen, selben in ein blumiges Boudoir umzuschaffen, und so neben einem Genusse auch den Gewinn zu erlangen, einen, oft den Blick beleidigenden Winkel dem Auge wohlgefällig dargestellt zu haben.

Bei solchen Anlagen muß man sich hauptsächlich vor allem Kleinlichen hüten; blieben wirklich nur einige Quadratklafter übrig, so kann man eine große Linde mit einem etwas erhabenen Rundsitze anbringen, und düstere Wände können mit Tannen verdeckt werden. Eine Gruppe von Pappeln, unter denen ein leichtes Zelt aufgehängt wird, oder Blumenstellagen,

von Erde aufgeführt und mit Rasen oder Moos bekleidet, decken manchen finsteren Winkel, und befriedigen das Bedürfniß, im Freien unter grünenden Zweigen und blühenden Gebüschen frische Luft athmen zu können.

Um deutlicher zu werden, und meinem aufgestellten Zwecke, mehr kleinere als ausgedehnte Anlagen zu erörtern, treu zu bleiben, will ich seiner Zeit Entwürfe für die hier ausgesprochene Idee geben, die alle für die Praxis brauchbar sind, da ich dieselben bereits selbst angewendet habe. Ich besitze nicht Anmaßung genug, zu behaupten, immer Neues erfunden zu haben, aber es ist oft ein eben so großes Verdienst, das bereits Vorhandene auszuwählen und gehörigen Ortes zweckmäßig anzubringen, als neu zu komponiren. In dieser Beziehung lese und vergleiche ich Alles, was nur immer in der Gartenliteratur erscheint, aber ich ziehe nur eben so viel Honig daraus, als mir eben zu meinem ausgesprochenen Zwecke paßt; und da ist oft des Brauchbaren sehr wenig, weil freie Künstler selten gute Rechenmeister sind, ich aber alle meine Entwürfe auf die strengste Oekonomie zu basiren pflege. Bei allem Schönen und Nützlichen, welches die Engländer uns in diesem Fache liefern, sind ihre Entwürfe gewöhnlich nur mit großem Aufwande auszuführen. Auch ist bei ihnen die plastische Gartenkunst, wie ich dieses Erschaffen von Naturgemälden benennen möchte, nur in den Händen einer eigenen Kaste, während ich durch die vorliegenden Mittheilungen dem Besitzer gern das Vergnügen verschaffen möchte, sich seine kleinen Anlagen nicht wie ein Paar Stiefel beim Schuster bestellen zu müssen, sondern eine solche selbst auszustecken und herzurichten. Dazu gehört wohl allerdings ein wenig Fantasie und einiger Sinn für Landschaftsmalerei, wenn auch eben nicht mit Farben auf Papier, so doch durch wirkliche Zusammensetzung von natürlichen Gruppen, Vignetten und sogar größeren Landschaftsbildern. Wenn nun bei einem Gartenliebhaber an beiden Ingredienzen sich eben kein hinlänglicher Vorrath fände, so dürften dann eben meine für so verschiedenartige Fälle gelieferten Rezepte nur zur Hand genommen, und die jeweilige Lokalität hineingefügt werden. Man beginne nur einmal! Die Natur ist eine so schnelle Lehrmeisterin, daß sie den, der sich mit ihr beschäftiget, gewiß auf den rechten Weg leitet, und an Vorbildern läßt sie es wahrlich nicht fehlen. Wo nicht ganz öde Steppe ist, wo Wald und Wiese, Berg und Thal vorkommen, kann man die Natur überall studiren, und man wird besser dabei fahren, als wenn man sich von einem Gartenkünstler, der vielleicht nur flüchtig oder gar nicht die Lokalität besehen hat, einen theuern Plan entwerfen läßt. Uebrigens handelt es sich in meinen Skizzen weniger um Parkanlagen, über die ein Fürst Pückler und sein Muskau als klassisch nachgelesen werden kann, ich will nur dem wohlhabenden Bürger sein Landhaus zieren, oder dem Städter eine Illusion verschaffen, als lebe er unter Blumen im Grünen. Hier auf einem kleinen Raume darf daher das Bild, welches man zusammensetzt, weit reicher und üppiger gehalten sein, denn es ist ja mehr ein Bouquet als ein Blumengarten, und dieses vorzüglich hatte ich bei der Anlage des eben beschriebenen Winkels im Auge. —

Es ist noch des Eiskellers zu erwähnen, den ich, um keine Stelle unbenützt zu lassen, und den Hügel mehr zu heben, unter letzterem anlegen ließ. Dieser Eiskeller liegt aber nicht tief in der Erde, und dieß ist, wegen der Wärme derselben, gewiß sehr zu berücksichtigen; überdem ist dessen Konstrukzion so sehr einfach, und dessen Anwendung überall, wo trockenes Material und ein Wasserabfluß zu Gebote steht, und wo der Eingang gedeckt von der Nordseite angebracht werden kann, so leicht, daß nach allen den Details des Baues, wie dieselben hier angegeben werden sollen, eine Ausführung bequem zu bewirken ist. Es ist dabei zu bemerken, daß dort, wo man oben von dem Plateau keinen Gebrauch machen will, ein einfaches, nach allen Seiten abfallendes Strohdach, mit einer Umgebung recht schattiger Bäume zur Deckung genügt; nur muß man den Eingang immer gegen Norden anlegen, und durch einen langen Gang vor dem Eindringen der äußeren Luft sichern.

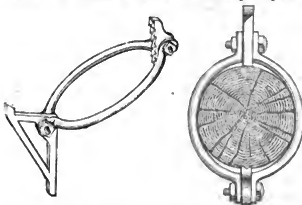
Das Eis muß gut eingestampft, mit dichtem, ja nicht wässerigem Schnee lagerweise ausgefüllt werden; und wenn die Grube gefüllt ist, so muß man, wenn es immer möglich ist, jede kalte Witterung benützen, um alle Eingänge zu öffnen, damit die Eismasse vielleicht noch einmal zusammenfriere; jedenfalls aber müssen möglichst wenige leere Räume gelassen, überhaupt jeder Luftzug durch das Eis hindurch vermieden werden. Aus diesem Grunde muß auch der nöthige Wasserabzug so eingerichtet sein, daß er nur zeitweise geöffnet

7 *

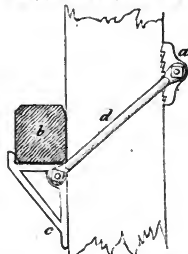
werden darf. Die in Rede stehende Anlage erlangte ich dadurch, daß ich 18′ unter dem Plateau des zu errichtenden Hügels einen 9′ im Durchmesser habenden runden Boden auspflastern ließ, der in der Mitte mit einem 2′ im □ haltenden eisernen Rost (1) bedeckt wurde, und über einem mit dem nöthigen Falle versehenen Abzugsgraben (2) lag, welcher in der Niederung bei x, wo eine Zisterne angebracht war, ausmündete, und hermetisch verschlossen werden konnte. Von diesem Boden ging eine 8′ hohe, trichterförmig gebaute Mauer nach oben zu, wo der Umkreis 16′ im Durchmesser hatte; auf diesem Trichter (3), der inwendig mit Holzlatten, welche mit Stroh belegt wurden, ausgesetzt war, stand ein Kuppelgewölbe (4), welches bis zu seinem Scheitel 8′ Höhe hatte. Im höchsten Punkte des Gewölbes befand sich eine 4′ im Durchmesser haltende Füllöffnung (5), die indeß durch eiserne Klappen oben und unten zu verschließen war. Der Zwischenraum zwischen jenen Klappen wurde, sobald die Grube mit Eis gefüllt war, mit Häckerling gut ausgestampft. Auf dem Hügel wurde die Klappe durch die eiserne Stange, welche das blecherne Dach des Chiosks trug, und durch die mit ihr in Verbindung stehende eiserne Bank verdeckt. Letztere konnte indeß weggenommen werden, sobald die Grube mit Eis gefüllt werden sollte. Der Eingang in die Eisgrube fand aus dem Graben bei n in einem 5′ hohen Gange, zu dem einige Stufen (6) hinführten, statt; und war am Ende abermals durch eine Thür (7), welche zu dem Eise selbst führte, gesperrt. Ich habe in dem Durchschnitte diesen Gang zwar ersichtlich gemacht, genau genommen würde er indeß, nach der Lage der Zeichnung, bei (8) einmünden. Obschon die Hitze in Oberitalien lange anhält, und nur selten zolldickes Eis zu haben ist, so hat sich doch die Grube bis jetzt noch jedes Jahr bewährt, nur ist in dem Zugange noch eine dritte Thür angebracht worden, und bei sukzessiver Abnahme des Eises wird dasselbe immer mit einer durch große Steine beschwerten Strohmatte gedeckt.

Eiserne Gerüstträger.

Keine, auch nicht die unbedeutendste Verbesserung und Vereinfachung der gewöhnlichsten Arbeiten sollte dem Blicke des praktischen Baumeisters entgehen. Durch folgende drei Figuren ist eine Vorrichtung dargestellt,



deren man sich in Stuttgart ganz allgemein bedient und welche für die Aufstellung und Veränderung bei Baugerüsten von außerordentlicher Bequemlichkeit ist. Sie hat wesentlich den Zweck, eine leichtere und sichere Verbindung der horizontalen Hölzer mit den Gerüstbäumen herzustellen. Die Vorrichtung wird beim Gerüstbaume angelegt, mit einem Hammerschlage auf den gezahnten Kopf a so weit eingedrückt, daß das Herabgleiten verhindert ist, und sofort das horizontale Holz b dem Trä-



ger aufgelegt. Es ist leicht einzusehen, daß die Reibung des Kopfes a an den Seiten des Gerüstbaumes mit der Belastung des horizontalen Holzes b zunimmt, und daß so die ganze Vorrichtung von selbst und in dem

Verhältnisse an Stabilität gewinnen muß, als sie deren bedarf. Um die Vorrichtung los zu machen, genügt wiederum ein Hammerstreich von unten an den Träger c. Der Ring d könnte aus einem Stücke geschmiedet sein, wenn es nicht zuweilen nothwendig würde, die Vorrichtung anzulegen oder wegzunehmen, während ein höher oben auf denselben Baum sich stützendes Gerüste nicht vom Platze gerückt werden darf. In diesem Falle kann der Ring nicht über den Baum herabgeschoben, sondern muß von der Seite angelegt oder weggenommen werden. Diese höchst einfache Vorrichtung gewährt neben größerer Zuverläßigkeit als Stricke und Klammern noch den Vortheil, das Gerüstholz nicht auf eine Art zu beschädigen, die es zu jeder weiteren Verwendung untauglich macht.

Vorschlag zu einer Schleuseneinrichtung für Kanäle, welche Mangel an Wasser leiden.

Es liegt in gewissen Fällen außerhalb den Grenzen der Möglichkeit, die für die Speisung eines Kanales auf dem Theilungspunkte disponible Wassermenge zu vermehren. Zeigte sich aber gleichwohl bei wechselndem Verkehre das Bedürfniß, so bleibt es die Aufgabe des Ingenieurs, dem Kanal eine Einrichtung zu geben, durch welche mit der gegebenen Wassermenge das größtmögliche Resultat für den Verkehr erzielt wird. Eine solche Einrichtung schlagen wir hier vor. Sie besteht in einer Doppelschleuse, die wir in Fig. 1 im

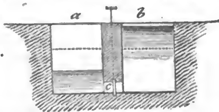


Fig. 1.

Querdurchschnitte andeuten. Ein kleiner Durchlaß c, auf der Sohle der Kammern angelegt, setzt dieselben mit einander in Verbindung, kann aber durch eine Schütze nach Belieben verschlossen oder geöffnet werden. Damit diese Vorrichtung mit Vortheil benützt werden könne, ist es nothwendig, daß ein in einer Richtung gehendes Fahrzeug immer ein in entgegengesetzter Richtung gehendes abwarte, um zu gleicher Zeit mit demselben gefördert zu werden. Die Schleusenkammer a stehe dem unteren, b dem oberen Niveau des Kanales gleich, die beiden Fahrzeuge seien, und zwar das aufwärts gehende in a, das abwärts gehende in b eingelaufen, und die Schützen der Schleusenthore geschlossen. Wird nun die Durchlaßschütze geöffnet, so wird der Wasserspiegel beider Kammern sich in ein gemeinschaftliches Niveau setzen, welches zwischen dem oberen und dem unteren Schleusenniveau liegt; das Fahrzeug in a wird die halbe Höhe erstiegen haben, das in b auf die halbe Tiefe herabgesunken sein. Man schließe nun die Durchlaßschütze und verfahre mit den beiden Kammern im Uebrigen wie gewöhnlich, so wird, um das Fahrzeug in a vollends auf das obere Niveau zu heben, nur halb so viel Wasser in diese Kammern eingelassen werden müssen, als nothwendig gewesen wäre, um die ganze Niveaudifferenz mit einer einfachen Schleuse auszugleichen. Eben so wird die Kammer b, um ihr Fahrzeug auf das untere Niveau zu setzen, nur so viel Wasser verlieren müssen, als nothwendig ist, um die halbe Niveaudifferenz auszugleichen.

Ist dieses Manöver vollzogen und beide Fahrzeuge expedirt, so wird nun die Schleusenkammer a dem oberen, die Kammer b dem unteren Niveau gleich stehen, und ein neuer Transport vor sich gehen können, wobei aber nur die Kammern ihre Funkzionen wechseln, indem die Kammer a nach unten, die Kammer b nach oben fördert.

Es sei aber die Niveaudifferenz der Schleuse 6′ so wird bei dem ersten Transporte von zwei Fahrzeugen in entgegengesetzten Richtungen diese Schleuse abgeben 3′, bei dem zweiten Transporte von zwei Fahrzeugen wiederum 3′, mithin die ganze Differenz von 6′ für vier Fahrzeuge, während bei der gewöhnlichen Einrichtung mit einfachen Schleusen dieselbe Wassermenge für die Förderung eines einzigen Fahrzeuges in Anspruch genommen wird.

Karl Etzel, Ingenieur.

Ueber den Vorschlag des Barons Taylor zur Bildung eines historischen Museums (Modellen-Kabinett) für Architektur.

(Von Tournal. Aus der Revue générale de l'architecture. I. Heft.)

Vergleicht man aufmerksam die Mysterien des Gottesdienstes mit den verschiedenen Formen, womit die Kunst sie im Laufe der Zeiten überkleidete, so erkennt man bald einen innigen Zusammenhang zwischen den Glaubenslehren und den ihnen geweihten Baudenkmalen.

Es geht hieraus deutlich hervor, daß die Tempel von jeher den Augen des Volkes die religiöse Idee versinnlichten, und als deren materielle Ueberlieferung zu betrachten sind; ferner, daß jene Uebereinstimmung der Bauwerke mit dem darin gepflogenen Religions-Kultus immer bestand, und daß in beiden die Entwickelungen denselben Gesetzen gefolgt so wie die Phasen ihrer Kindheit, ihrer Blüthe und ihres Verfalles stets parallel gegangen sind.

Zu allen wichtigen Epochen des Glaubens, der Einigkeit und des Feuereifers der Frommgesinnten — da die Menschheit nach einer Bestimmung ringt, und alle sozialen Kräfte gegen das gleiche Ziel hinstreben — gehorchet die Architektur, die Hehre, dem Einflusse des Heiligen; und die schönen Künste dienen unter den Händen der Priester als mächtiger Hebel sittlicher Erziehung. Alle Geistesthätigkeiten berühren sich dann in einer und derselben Gesinnung, alle Künstler huldigen dem gemeinsamen Typus, und bleiben ihm getreu, bis das alte Dogma endlich erschöpft und unwirksam geworden, bis eine neue Offenbarung im Schwunge ist, neue Quellen der Begeisterung, der Dichtkunst öffnend.

Religionssysteme, als relative Wahrheiten angesehen, schließen denkbarer Weise in dem Leben der Völker einen Moment in sich, in welchem die alten Bekenntnisse (hier im Sinne freiwilliger Verstandesthätigkeit genommen), den moralischen und intellektuellen Bedürfnissen der Nazion nicht mehr genügen, in welchem der Gesellschaft keine priesterliche Autorität mehr gilt, sondern abgelegte Meinungen verlassen werden, um einer ungewissen Zukunft Platz zu machen. Diese Epochen des Aufhörens und der Neuerung charakterisiren sich in der Geschichte der schönen Künste durch Versuche und Schwankungen, durch Bizarrerie und seltsames Gemische von Vergangenheit und Zukunft, durch Rückschritte zu den alten Ueberlieferungen und unbestimmtes Hinneigen zu noch haltlosen Formen.

Gleichwie nämlich die Religionsreformen sich nie mit einem Schlage entwickeln, gleichwie stets eine lange Folge von Jahrhunderten zur Ausgährung der Glaubenssätze und zur Feststellung der Hierarchien nöthig ist, eben so entwickelt sich auch der Uebergang eines Styles in einen andern nie mit einem Male oder in Sprüngen. Es kann also mit Grund behauptet werden, daß nirgends und zu keiner Zeit man eine Kunst von sich selbst und in allen Stücken neu hervortreten gesehen habe. Mit einem Worte, der Zwischenraum, welcher die verschiedenen Phasen der Religionen und die Haupttypen der ihnen angehörigen Bauart von einander sondert, ist immer voll von Epochen und Momenten des Ueberganges, die zugleich als Band und Vorbereitung dienen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend kann man sagen, daß in einer Hinsicht die unter dem Namen der Verfalls- oder barbarischen Epoche verstandenen Zeitabschnitte vielmehr für Perioden der Kindheit, das ist, des Fortschrittes zu halten seien, indem jede einzelne Kunstprobe sich mehr und mehr von den alten Formen entfernt, und dem neuen Typus anschließt.

Die ältesten geschichtlichen Daten, und auch diese nur sehr unvollkommen, besitzen wir aus den Zeiten der Pelagier, der Zelten, der Skandinavier, der Gallier, der Merikaner, der Völkerschaften Nord-Amerika's und Ober-Aegyptens. Furcht vor der Gottheit war der auffallendste und Hauptzug in der Religion und in den Sitten jener Völker. Ihr Kultus war abstossend, unmenschlich und schaudervoll wie ihre Glaubenslehre. Alle ihre Zeremonien bezogen sich auf nichts als Opfer und Gebete. So sind auch ihre Bauwerke in völligem Einklange mit diesem Urzustande, so sind jene ungeheueren Steinblöcke, die in vielen Gegenden Europa's zerstreut, den Landleuten noch immer ein Gegenstand des Aberglaubens bleiben, Ueberreste jener ältesten geschichtlichen Urzeit. Alles läßt uns wenigstens muthmaßen, daß diese Denkmale Bruchstücke größerer Bauten sind.

Die zweite Hauptperiode der Architektur beginnt mit der moralischen Entwickelung Indiens, welche sich späterhin über Aethiopien, Aegypten und wahrscheinlich sogar über einige Theile Amerika's zog; dahin gehören auch die Phönizier. Sühnungen und Priesterherrschaft bilden die Grundlage der Religion aller dieser Völker. Ihre Dogmen übertragen sich in die Gesellschaft durch die Bildung von Kasten oder Klassen. Die Tempel von Baktriana; der Erstlingswiege des Menschengeschlechtes, noch mehr aber jene von Benares, der heiligen Stadt Hindostans, können als Typen zu den Bauwerken jener Periode dienen. Jene des Nil-Thales, welche in Folge des erhabenen Einflusses der Priester und der Religionsgesetze so lange Zeit unangetastet blieben, stammen unbezweifelt aus jener Zeit.

Der Naturalismus, oder die Nachahmung der Natur, fand die ursprüngliche Entstehung zuerst in Griechenland, nachdem sich die Künstler dem Einflusse der Ueberlegenheit Aegyptens entzogen hatten. Dennoch ist zu bemerken, daß ursprünglich in den griechischen Malereien und Skulpturen allerdings die größte Analogie mit jenen aus den letzteren Jahren der ägyptischen Kunst vorwaltet: immer ist es der gleiche Strich, das gleiche Liniensystem. Diese Aehnlichkeit wird vollends außer Zweifel gesetzt, wenn man die gemalten Figuren auf den alten griechischen, unrichtig sogenannten hetruskischen Vasen einer aufmerksamen Prüfung unterzieht.

Nur mit der äußersten Langsamkeit verließen die Griechen die alten Ueberlieferungen der Priester von Memphis, um sich endlich der Inspirazion ihrer eigenthümlichen Schöpfungskraft hinzugeben. Die Glanzperiode der griechischen Schule, welche so viele Meisterwerke schuf, erstreckt sich von **Phidias** bis **Lysippus**. Jedermann weiß, daß wir den Künstlern Griechenlands die Erfindung der dorischen und der jonischen Säulenordnung danken, und daß sie mit der Erschaffung des korinthischen Styles den höchsten Gipfel ihres Ruhmes erstiegen.

Die römische Kunst ist nichts als ein Wiederschein der griechischen, modifizirt durch die Sitten der Lateiner. Die religiösen Glaubensmeinungen dieser beiden Völker bieten keine merklichen Unterschiede; daher begegnen wir auch in ihren Bauwerken so häufig den nämlichen Charakterzeichen. Nur fügten noch die Römer zu dem Nachlasse ihrer Vorfahren die Erfindung der Gewölbe und die zirkelförmigen Bauwerke, als da sind, ihre amphitheatralischen Fechtplätze (Arena), ihre Schauspielhäuser, ihre Seeschlachtbühnen; wozu insbesondere die Triumphbögen, als wesentlich charakteristische Monumente dieses kriegerischen Volkes zu zählen wären.

Die christliche Religion, im Mittelalter als Katholizismus, rief gleichfalls einen neuen Typus der Architektur in's Leben. Gothische Bögen, vorzugsweise mit Zirkelsegmenten von 60 Graden, bilden ihren Grundcharakter, und das dreizehnte Jahrhundert, nämlich jenes der höchsten kirchlichen Gewalt, war zugleich der Kulminazionspunkt jener Baumethode. Die Höfe der Päpste, Churfürsten und der Geistlichkeit überhaupt waren eben so sehr die Schatzkammern der Wissenschaften, als die Sammelplätze der Künste jener Zeiten, wie auch die Stiftungen der berühmtesten Klöster und Orden mannigfaltig dazu beigetragen haben.

Als die gefeiertesten Monumente christlicher Baukunst, als Prototype ihrer Gattung gelten die Kathedrale von Cöln, Chartres, Reims, Amiens, Beauvais, Sainte - Chapelle, Saint - Denis, die Fasade der Liebfrauenkirche zu Paris, die Kirchen von Salisbury, York, Durham, Burgos und Toledo.

Aus Byzanz entlehnten die christlichen Künstler Anfangs ihre ersten Muster. Der neu - griechische Geschmack des Ostreiches wurde mit mehr oder weniger Zuthat in die Kirchen des Westens übertragen und erhielt sich bis in's dreizehnte Jahrhundert; byzantinischer, römischer, lombardischer, normännischer Styl u. s. w. sind die nach Zeit und Ort verschiedenen Benennungen desselben.

Eben so gut läßt sich das Obengesagte auf die arabischen Kunstdenkmale anwenden. Die Architekten dieser Nazion borgten in der That von den Byzantinern den Geschmack, welcher an den Bauwerken der ersteren bemerkbar ist; nach und nach erhoben sie sich dann zur Erschaffung einer gänzlich neuen Schule, oder einer solchen, die wenigstens nur sehr entfernte Aehnlichkeit mit den Monumenten des römischen Reiches und des Katholizismus im Allgemeinen an sich trägt. Aber nicht lange hielt sich der arabische Styl in seiner Reinheit, bis er, immer tiefer sinkend, zuletzt völlig unter dem barbarischen Einflusse türkischer Formen unterging.

Aus dieser kurzen Uebersicht mag es sich nun darstellen, von welchem Interesse ein Unternehmen sein wird, welches Herr Baron Taylor, der mit tiefen archäologischen Studien den geläutertsten Geschmack in den Künsten verbindet, und einer der ersten die Wichtigkeit besonderer Sorgfalt für die Erhaltung historischer Denkmale erkannte, auszuführen beabsichtiget. Er hat es nämlich auf sich genommen, den Schutz der Regierung zur Anlage einer Sammlung zu erbitten, deren Zweck es ist, in einer Kette von Musterstücken die fortlaufende Geschichte der Baukunst, von den Höhlen der Stammvölker und den Laubgängen der Zelten angefangen, bis zu den Meisterwerken der Wiedergeburt hinauf, plastisch zu versinnlichen. Dieses Museum soll im Kleinen die Typen der ausgezeichnetsten Tempel und Monumente von Indien, Aegypten, Griechenland und dem römischen Reiche umfassen; es sollen sich darin die Abdrücke aller Phasen arabischer Baukunst, so wie der byzantinischen, römischen, gothischen Kirchen, und jener der Wiedergeburt, als den Hauptsystemen christlicher Architektur angehörend, vorfinden. Besondere Probestücke sollen in diesen Galerien dazu aufgestellet werden, um von der durch Bruneleschi und Michel Angelo in Italien bewirkten Umwälzung der Künste eine anschauliche Idee zu geben, und den architektonischen Geschmack zu charakterisiren, welcher in Frankreich unter Franz I., Heinrich IV., Ludwig XIII. und bis zur Regierung Ludwigs XV. geherrscht hat, und den eine Laune der Mode seit Kurzem wieder zu Ehren brachte. Die Zahl der Modelle, aus denen diese Sammlung zu bestehen hätte, dürfte kaum so bedeutend werden, als man im ersten Augenblicke glauben möchte; doch die Vortheile, die sich von einem Museum dieser Art erwarten lassen, können durchaus nicht zu bezweifeln sein. Wir wollen uns nur mit der Andeutung begnügen, daß es eben sowohl das Studium der Archäologie durch Beschauung aus dem erhabensten Gesichtspunkte ungemein erleichtern, als auch zur Schonung historischer Denkmale vieles beitragen würde, indem sich der Geschmack für solche Studien erweiterte und verbreitete; ja selbst ein allgemeiner und doch erschöpfender Begriff von der Entwickelung der schönen Künste würde dadurch gewähret werden.

Recht aufrichtig wünschen wir, daß dieser schöne Gedanke sich bald realisiren möge.

Karl Marcell Heigelin.

(Biographische Notiz.)

Wenn wir es uns einerseits zur Ehre anrechnen, Männern ein Denkmal zu errichten, über deren Verdienste die Stimme der gesammten Mitwelt entschieden hat, so ist es uns andererseits eine heilige Pflicht, einem Manne gerechte Anerkennung zu verschaffen, dessen ausgezeichnetes Talent durch die Unbedeutenheit der Verhältnisse, in denen er zu wirken hatte, dann durch den Neid und die Engherzigkeit seiner Zeitgenossen dem Blicke der Welt entzogen worden ist, und dem überdieß ein allzufrüher Tod nicht gestattet hat, die Früchte seines hohen und edeln Strebens im Gebiete der Baukunst zu ernten.

Karl Marcell Heigelin war geboren den 9. Juni 1798 und lebte bis zu seinem 6ten Jahre bei seinen Aeltern auf dem Lande. Nachdem er frühe schon, im Jahre 1804, seinen Vater verloren hatte, zog er mit seiner Mutter nach Stuttgart. Dort widmete sich Heigelin durch die Jahre 1814 — 15 der architektonischen Zeichnungskunst unter der Leitung des damaligen Hofbaumeisters, Ferdinand Fischer, und erstieg damit die ersten Stufen derjenigen künstlerischen Fertigkeit, die für spätere Ausbildung ein unentbehrliches Element bildet, und besonders für ihn, rücksichtlich seiner künftigen Laufbahn als Lehrer wegen des erhöhten Einflußes, den er dadurch auf seine Schüler übte, von der größten Wichtigkeit wurde. Dieser auf wenige Monate beschränkte Unterricht wurde aber der Impuls zu seiner nachher erfolgten Richtung, indem dadurch sein Sinn für den künstlerischen Theil des Baufaches und zugleich der Wunsch in ihm geweckt wurde, sobald die Umstände es gestatteten, auf dem kaum betretenen Wege weiter zu schreiten. Wir sehen deßhalb auch Heigelin während seiner Lehrzeit in Ludwigsburg, wo ihm nur die Gelegenheit ward, sich in den konstruktiven Theilen seines Faches, in Stereometrie, beschreibender Geometrie und ihren Anwendungen auf Architektur und sonstigen mathematischen Hülfswissenschaften auszubilden, seine in Mußestun-



C. M. HEIGELIN.

den bearbeiteten Entwürfe für Gegenstände der höheren Baukunst seinem Lehrer in Stuttgart zur Prüfung bringen, und mit dessen Schülern in künstlerischem Verkehre bleiben, um so die Lücke in seinem Bildungsgange, welche der Aufenthalt in Ludwigsburg verursachte, auszufüllen.

Selbst in dem trüben Jahre 1817, als eine heftige, lebensgefährliche Krankheit seine Studien gewaltsam auf eine Reihe von Monaten unterbrach, waren seine künstlerischen Fähigkeiten nicht unthätig, und manche schmerzensfreie Stunde des Krankenlagers widmete er dem Nachdenken über Farbenlehre, deren Gesetze ihn damals lebhaft anzogen.

Wenn weiter oben bemerkt wurde, daß sein Streben, den früher in Stuttgart begonnenen Unterricht auf's Neue zu genießen, stets lebendig in ihm blieb, so finden wir einen neuen Beweis dafür in dem Umstande, daß er im Spätjahre 1818 von einer, jener schweren Krankheit folgenden Genesungsreise in die Schweiz zurückkehrend, sogleich sich bei Ferdinand Fischer einstellte, mit dem Wunsche, bei den bedeutenden Fest-Bauten Beschäftigung zu finden, welche dieser Architekt bei Gelegenheit eines Besuches ausführte, den die höchstselige Kaiserin Mutter von Rußland in Würtemberg, ihrem Vaterlande machte. Eine Reihe von Ehrenpforten und ähnlichen Anordnungen, welche der durch lange Studien in Frankreich und Italien gebildete Künstler, auf dem Wege von Ellwangen an der Würtembergischen Grenze bis in die Nähe von Stuttgart, mit reizender Abwechslung aufführte, bot seinen Schülern eine zu schöne Gelegenheit der Belehrung in diesem Zweige der Baukunst, als daß der lernbegierige Heigelin sie hätte vorübergehen lassen können; und so übertrug ihm Fischer die Ausführung seiner Entwürfe für die Dekorazionsarbeiten in Schwäbisch Gmünd, die er zur höchsten Zufriedenheit seines Lehrers mit der in solchen Fällen nöthigen Schnelligkeit in's Werk setzte.

Daß dieses Geschäft Heigelins schon früher bezeichneten Wunsch, sich dauernd einer solchen Leitung zu erfreuen, nur noch bestärkte, beweiset der Umstand, daß er im nämlichen Jahre seinen Aufenthalt in Ellwangen im Hause Fischer's nahm, welcher der dortigen Kreisregierung als Baurath zugetheilt war. Dort verweilte er bis gegen das Ende des Jahres 1821, seine Studien dem künstlerischen Theile seines Faches vorzugsweise widmend; und als endlich sein Lehrer selbst ihm den Rath ertheilte, seine fernere Ausbildung durch Reisen zu fördern, wendete er sich zunächst nach Darmstadt, wo er in nähere Bekanntschaft mit Moller trat, und dann nach Cassel, wo damals der Bau eines Residenzschlosses eine Gelegenheit verhieß, mannigfache praktische Kenntnisse zu sammeln. Er fand sie besonders durch die zuvorkommende Aufnahme des Herrn Oberbaudirektors Jussow, der jenen Bau aufführte, und dessen lehrreichen Umgang Heigelin noch in später Zeit in dankbarem Andenken behielt.

Am Schlusse des Jahres 1821 ging Heigelin nach Paris, wo er mit einer Rastlosigkeit, die leider mit seinem häufig schwankenden Gesundheitszustande nicht im Verhältnisse stand, den Reichthum von architektonischen Erfahrungen der französischen Schule studirte, der in einer fast unübersehbaren Reihe von Gebäuden für die mannigfachen Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft bestimmt, aufgehäuft ist, und einem scharfen kritischen Geiste, wie Heigelin, eine Ausbeute gewährte, die ihm nicht bloß als praktischen Baumeister, sondern auch als Lehrer und Schriftsteller im Baufache, von der größten Wichtigkeit geworden ist. Hiervon legt besonders sein Lehrbuch der höheren Baukunst Zeugniß ab. —

Durch so gediegene Studien vorbereitet, mit einem produktiven Kunsttalente und poetischem Gemüthe ausgestattet, unterstützt von einem für seine Jahre ungewöhnlich reifen Urtheile, positiven Fachkenntnissen und einer sehr glücklichen Schulbildung, wendete sich Heigelin gegen Ende des Winters 1822 von Paris nach Italien, wo der Künstler seine Weihe empfangen soll, wenn er als ächter Jünger derselben würdig ist, und wohin so mancher von Heigelin's Kunstgenossen kaum halb vorbereitet geht, um sich dort zu verlieren, und mit mehr verworrenen als aufgeklärten Darstellungen, und einer Halbheit zurückkehrt, die in diesem Fache, dessen Ausübung das Interesse der Staaten, wie der Einzelnen auf's Ernsthafteste berührt, bedauernswürdiger und verderblicher ist, als in irgend einer anderen Kunst.

Heigelin reiste allein nach Italien, da ein längst gehegtes Vorhaben, mit einem seiner früheren Mitschüler dort gemeinschaftlich zu studiren, verschiedener Hindernisse wegen, nicht zur Ausführung kam; wir sehen aber aus Briefen, die er jenem zurückgebliebenen

Freunde von Italien aus schrieb, daß seine auf einen bestimmten Zweck hinarbeitende Thätigkeit, seine durch besonnenes Urtheil geleitete Aufmerksamkeit ihn das Wesentliche, das wahrhaft Musterhafte erkennen und einen Schatz von Ansichten und Erfahrungen für die Zukunft erwerben halfen, davon er sich schon in den ersten Monaten seines Aufenthaltes in Rom bewußt wurde. Denn in einem seiner Briefe schreibt er: »ich lerne, Gottlob, ungeheuer, ich spüre es, wenn ich in meiner Fantasie krame.« Leider war sein Aufenthalt in Rom von kürzerer Dauer, als er berechnet hatte; denn schon nach wenigen Tagen ward er dort von dem bekannten Fieber befallen, das ihn auch nach Neapel, wohin er eilte, um dieser Plage zu entgehen, noch zu verfolgen schien, und bei seiner ohnedieß leidenden Organisazion, den Entschluß in ihm hervorrief, noch in demselben Jahre in seine Heimath zurückzukehren. Dort angelangt, verlebte er einige Monate im väterlichen Hause, um die in Italien gesammelten Studien zu ordnen, sich dann auf die zur Befähigung für den Staatsdienst nöthige Prüfung vorzubereiten, die er bald nachher mit Auszeichnung bestand, und nunmehr eine Wahl zu treffen zwischen mehreren Aussichten zu einer praktischen Laufbahn, die sich ihm damals eröffneten. Auf einige derselben, und zwar die glänzenderen, verzichtete er, weil sie ihn von seinem Vaterlande, Würtemberg, entfernt hätten, dem er aus herzlicher Anhänglichkeit den Vorzug gab, und wenn gleich die Besonnenheit, mit welcher er sich entschied, ihn vor Reue wegen der getroffenen Wahl schützte, so zeigte doch ein Brief an einen entfernten Freund, daß er fühlte, durch den Vorzug, den er der Wirksamkeit im Vaterlande gegeben hatte, diesem in Beziehung auf zeitliche Lage und Vortheil, ein Opfer gebracht zu haben, für welches ihm nur sein Bewußtsein Entschädigung gewähren konnte.

Heigelin begann seine öffentliche Laufbahn im Mai 1823 als Privatdocent an der Universität in Tübingen, von welcher er den Doktorgrad erwarb, und hielt einem gewählten Kreise von Zuhörern Vorlesungen über Baukunst, Aesthetik, Kunstgeschichte und Perspektive, nebst praktischer Anleitung zum Zeichnen nach der Natur. Diese letztgenannte Lehrweise ist besonders zu bemerken, weil sie beweist, daß Heigelin keine Gelegenheit versäumte, den Zweck zu fördern, den er stets im Auge behielt; die Kunst den Laien näher zu bringen und deren Interesse dafür zu wecken oder zu erhöhen. Heigelin's beredte Vorträge erregten bei seinen Zuhörern nicht nur Interesse, sondern wahren Enthusiasmus. Indessen konnte ein so beschränkter Wirkungskreis einem lebhaften, nach allen Seiten hin strebenden Geiste, wie Heigelin's, nicht genügen, zumal, da seine Thätigkeit bis jetzt sein eigentliches Fach nur berührte. Sein Bestreben war darauf gerichtet, seinem innern Beruf zum Lehrfache eingreifender zu entsprechen und er faßte daher den Entschluß, eine Bauschule für angehende Baumeister zu bilden, in welcher der eigentliche architektonische Unterricht von ihm selbst gegeben, alle Hülfswissenschaften, Mathematik, Chemie rc. durch eigene Lehrer, oder durch Benutzung der akademischen Vorlesungen erworben werden sollten.

Da Heigelin sich in jener Zeit verheirathet hatte, so veranlaßten ihn beide Umstände, sich ein eignes Wohnhaus und neben demselben ein anderes Gebäude aufzuführen, zur Aufnahme der Schüler bestimmt, die seinen Unterricht genießen wollten, und auf diese Weise in der unmittelbaren Nähe des Lehrers leben konnten. Die neue Anstalt ward bald nicht nur von Inländern, sondern auch von Ausländern bezogen; sie bot den Schülern nicht nur alle verheißenen Bildungsmittel sondern noch den großen Vortheil, durch Theilnahme an den Arbeiten, mit denen ihr Lehrer zur Zeit beauftragt war, — in eine praktische Wirksamkeit eingeführt zu werden. Unter diesen genannten Arbeiten erwähnen wir namentlich des Entwurfes zu einer Kathedrale nach Rotenburg am Neckar, von welcher Heigelin in seinem Lehrbuch der höhern Baukunst, Band III. Pl. XIV und XV, die erste Idee gibt.

Außerdem fanden aber seine Zöglinge Gelegenheit, mannigfacher Konstrukzionsversuchen beizuwohnen, welche ihr Lehrer in der Absicht vornahm, die Resultate derselben in zwei architektonischen Schriften zu veröffentlichen, an denen er damals arbeitete, und von denen die erste unter dem Titel: Handbuch der neuesten ökonomischen Bauarten im Jahr 1827 erschien. Sie arbeitet wesentlich darauf hin, herkömmliche fehlerhafte Konstruktionsweisen zu rügen und bessere, besonders im Gebiete der Holz- und Dachkonstrukzionen, an die Stelle zu setzen; und diese letzten fanden allmälig die verdiente Anerkennung, so daß der Urheber bei längerem Leben die Freude gehabt

hätte, in seinem Vaterlande den Heigelin'schen Dachstuhl weit verbreitet und sogar, wiewohl stillschweigend, von Denen angewendet zu sehen, die seine Gegner waren, theils aus Neid über die Leistungen des aufstrebenden scharfprüfenden Künstlers, theils aus Unwillen über die Störung in der Bequemlichkeit des hergebrachten Schlendrians, und des Besitzes bis dorthin unbestrittener Autorität. Auch den lange vernachlässigten Pisébau suchte er mit wünschenswerthen Verbesserungen der Praxis zu befreunden, und ging selbst mit dem Beispiele voran, indem er beide obengenannte Gebäude auf diese Weise ausführte. Besondere Aufmerksamkeit widmete er der Dachbedeckung von gebrannter Erde, und schlug eine neue zweckmäßigere Form der Dachplatten vor, die er an mehreren Gebäuden in Anwendung brachte.

Die zweite Schrift, allgemeines Handbuch der Heizung, von eben so praktischer Tendenz, ist reich an Entwickelung klarer Ansichten und Anhaltspunkte für Lernende, denen er sie vorzugsweise bestimmte; denn Reisen und Erfahrungen hatten den Verfasser lebhaft überzeugt, wie sehr Schriften, in diesem Geiste abgefaßt, Noth thaten, und eine solche Aufforderung genügte nun, seinen rastlosen Eifer für die Kunst im Allgemeinen, und sein Fach insbesondere zur That zu begeistern.

Als einen Beweis für den Werth der gedachten Schrift über Heizung führen wir das ehrenvolle Urtheil an, welches der sonst so scharf prüfende und gewissenhafte Meißner im Literaturblatte der Bauzeitung, Jahrgang 1837 S. 115, über dieselbe niederlegte. Auch war die davon gemachte Auflage nach kurzer Zeit vergriffen.

Heigelin fand, trotz häufiger Kränklichkeit, niederschlagender Verkennung und des Kummers über den Verlust seines einzigen erstgebornen Sohnes die Kraft zu rastlosem Weiterstreben in einem lebendigen religiösen Gefühle, das ihn lehrte, den ihm gewordenen Beruf, als von Gott anvertraut, heilig zu achten, das überhaupt mehr und mehr sein ganzes Wesen durchdrang, und sich, als er in der Blüthe der Jahre das Leben und eine geliebte unversorgte Familie verließ, im Rückblicke auf sein Wirken am unverkennbarsten mit den Worten aussprach: »Wer so in Gott gelebt hat, wie ich, kann ruhig sterben.«

Von einem solchen Geiste beseelt, gedieh seine Anstalt sichtlich durch Fortschritte der Schüler, Einigkeit derselben unter einander und innige Anhänglichkeit an den Lehrer, der den wahrhaftesten Antheil an ihnen nahm; und diese Anhänglichkeit bewährte sich, indem Diejenigen, deren Verhältnisse es gestatteten, ihn von Tübingen nach Stuttgart folgten, als er im Jahre 1829 dorthin versetzt ward, als Lehrer an der vom Staate neu gegründeten Gewerbschule.

Noch gedenken wir als Beweis der ehrenvollen Anerkennung, welche Heigelins Streben, wiewohl leider nur im Auslande fand, zweier an sich unbedeutender Umstände.

Vier ausgezeichnete Entwürfe zum Stadtbrunnen in gothischem Styl, welche Heigelin für die Stadt Bern bearbeitet hatte, wurden von dem Rathe derselben mit einem ehrenvollen Danksagungsschreiben und einer Denkmünze erwidert. Dec. 1824.

Drei Jahre später ernannte der Kunst- und Handwerksverein im Großherzogthume Altenburg Heigelin zu seinem Mitglied. Oct. 1827.

Ein umfassenderes Wirken, das seine ungemeine Thätigkeit noch in höherem Maße in Anspruch nahm, wartete Heigelin's an der Gewerbeschule in Stuttgart. Dieses Institut war anfangs mit der schon länger bestehenden Realschule vereinigt, einige Jahre später wurde es von letzterer getrennt und Heigelin wurde im Mai 1829 in dem nun für sich bestehenden Institute mit folgenden Lehrfächern beauftragt: Darstellende Geometrie, Baukunst, Kunstgeschichte in Verbindung mit Aesthetik, Heizungslehre und Maschinenzeichnen. Von diesen Vorlesungen gab er jedoch mehrere ab, als ihm einige Jahre später die Direkzion der Schule übertragen wurde.

Bei seinen Vorträgen wurde er nicht blos durch gründliche Kenntniß der behandelten Gegenstände selbst, sondern auch durch umfassende Ausbildung in verwandten Fächern unterstützt, und eine blühende Fantasie, verbunden mit einer ausgezeichneten Gabe, klar und mit dialektischer Schärfe zu sprechen, konnten nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit und das Interesse der Schüler rege zu erhalten. Wo es die Natur des Gegenstandes gestattete, leitete er immer seine Sätze aus dem Wesen desselben ab, und konstruirte seine Wissenschaft gleichsam gemeinschaftlich mit seinen Schülern, welche eben durch den selbstthätigen Antheil, den sie daran nahmen, für sie gewonnen wurden. Vermöge der Biegsamkeit seines Geistes standen ihm immer

mehrere Wege zu Gebot, dunkle Gegenstände zu erläutern, und eben dieselbe Eigenschaft machte es ihm leicht, fast jedes Jahr die einzelnen Materien in neuer Reihenfolge, und immer mit derselben Frische vorzutragen.

Wahrhaft erstaunenswerth ist es, zu sehen, daß Heigelin nicht nur dieser neuen Stellung genügte, sondern auch noch Bauten, unter welchen eine Kirche in Koeb, unweit Stuttgart, ausführte, an der Beendigung eines größern Werkes fortarbeitete, dessen erste Abtheilungen bereits in Tübingen unter dem Titel: Lehrbuch der höhern Baukunst, erschienen waren; ferner ein neues Werk über Ornamentistik vorbereitete, für das er schon in Tübingen die interessantesten Materialien gesammelt, worunter namentlich eine bedeutende Anzahl von Gypsabgüssen natürlicher Pflanzen, zu deren Gewinnung er sich mit unsäglicher Mühe und mit Ueberwindung großer Schwierigkeiten ein eigenes Verfahren ersonnen, welche Sammlung er sodann in Stuttgart noch vermehret und diesem plastischen Theile zahlreiche Studien nach der Natur über Farbung der Pflanzen hinzugefügt hatte. Sein Zweck dabei war die Ornamentistik, die in vielen Händen zu einer sinnlosen, man darf sagen, verkrüppelten Nachaffung antiker Formen ausgeartet war, auf ihren wahren Weg und zu ihrer ewig fließenden Quelle, zur Natur, zurückzuführen, aus welcher die großen Lehrer im Auffassen des Schönen, die Griechen, geschöpft und herrliche Muster aufgestellt hatten. Die Verarbeitung dieser reichen Studiensammlung zu einem belehrenden Werke, wie Heigelin es beabsichtigte, war ihm nicht beschieden, aber daß der Erfolg glänzend gewesen wäre, ist um so zuversichtlicher anzunehmen, als ein lithographirtes Blatt, nach Heigelins Ableben, von einem seiner Schüler, dem kürzlich verstorbenen Architekt Elsässen gezeichnet, und mehrere von Heigelin gesammelte Pflanzenabgüsse darstellend, bei der freien Gesellschaft der schönen Künste in Paris, welcher es zugeschickt wurde, so großen Beifall erhielt, und von der zur Beurtheilung niedergesetzten Commission so günstig aufgenommen ward, daß diese Gesellschaft sich bewogen fand, der Wittwe Heigelins, als Beweis der Anerkennung der Verdienste des Verstorbenen, eine seinem Andenken gewidmete Medaille zu übersenden; eine ehrenvolle Auszeichnung von Seiten französischer Künstler, welche damit den Landsleuten eines vielseitig verdienten Mannes zuvorgekommen und — ohne Nachahmung geblieben sind.

Ueberhaupt hat auch Heigelin bei seinem Leben das Sprichwort bestätigen müssen, daß der Prophet in seinem Vaterlande nicht das gelte, was er werth ist; denn sein redliches, keine Aufopferung scheuendes Wirken wurde größtentheils weder verstanden, noch gewürdigt, noch unterstützt; der wahrhaft heilsame Einfluß, den seine Persönlichkeit und seine Lehre auf die große Zahl seiner Schüler im engern und weitern Sinn übte, ward von Neidern verdächtigt, als den jungen Leuten den Kopf verrückend u. s. w. dargestellt; blicken wir aber jetzt umher, so erkennen wir gerade die tüchtigsten in der jungen Generation als aus seiner Schule hervorgegangen, und finden dieselbe selbst im Auslande anerkannt.

Heigelin's letzte schriftstellerische Arbeit war der dritte Band des früher erwähnten Lehrbuchs der höheren Baukunst u. s. w., der gegen Ende des Jahres 1832 erschien, und den würdigen Schluß eines Werkes bildet, in welchem ein Reichthum wahrer und geistreicher, echt künstlerischer und philosophischer Ansichten und Lehrbegriffe in einer so blühenden, lichtvollen Sprache entfaltet ist, daß die deutsche Literatur in diesem Fache nichts Aehnliches aufzuweisen hat. Heigelin hat sich als Künstler in diesem Werke ein Denkmal gesetzt, das wachsen wird in dem Verhältnisse, als gesunde Begriffe von Baukunst Raum gewinnen, und den Sieg über Einseitigkeit, Beschränktheit oder verkehrte Nachahmungssucht erringen werden. Ein nicht minder schönes Denkmal für den Künstler und den Menschen ist die aus Liebe, Begeisterung und Verehrung gemischte Erinnerung an ihn, wie sie im Herzen vieler seiner Schüler lebt, die einen großen Theil ihrer Bildung und das dadurch begründete Gedeihen ihres jetzigen Wirkens ihm dankbar zuschreiben, und auf ihren Schultern die Hülle des Geistes zu Grabe trugen, der sie leuchtend und lehrend in dem Gebiete der Kunst geleitet und ernsten Eifer für dieselbe ihren jungen Herzen eingeflößt hatte.

Heigelin unterlag am 4. August 1833 einem Nervenfieber, das durch übermäßige Anstrengungen hervorgerufen war, indem sich zu seinen aufreibenden Berufsgeschäften noch die anstrengende Thätigkeit gesellte, welche die Würde eines Abgeordneten in der zweiten Ständekammer ihm auflegte, an deren Sitzungen er im Winter von 1832 auf 1833 Theil nahm. Der Verlust seiner geliebten jüngsten Tochter, den er wenige Wochen vor seinem Ende erlitt, vermehrte die Bürde, die auf ihm lastete und seinen Körper zerstörte, während sein kräftiger Geist bis zum letzten Augenblicke der vernichtenden Krankheit widerstand, und mit vollem Bewußtsein von dem Dießseits in das Jenseits überging, wohin er den mit beklemmender Wehmuth von der Gattin und einzigen Tochter scheidenden Blick zu seinen vorangegangenen Kindern, und von diesen auf die Reihe großer Geister richtete, die er in ihren Kunstwerken bewundert und geliebt hatte, und die er nun in ihrer Verklärung, geschaart um die ewige Sonne der Wahrheit, zu schauen hoffte, der sein Leben und Wirken geweiht gewesen, und die er als den Anfang und das Ende mit kindlicher Demuth angebetet hatte.

Ein Wohnhaus in Algier.

(Hiezu Blatt CCCXXXIV.)

Unter den Werken des emporstrebenden menschlichen Geistes sind es hauptsächlich die Gebäude, wodurch sich das innere und äußere Leben eines Volkes am meisten charakterisirt; ja, in jenen Ländern, wo alle Tradizion über eine vorausgegangene Volksbildung mangelt, sind öfters die Reste von Bauwerken die einzigen Aeußerungen derselben.

Die erhabene Denkungsart der Aegypzier, der feine Schönheitssinn des Griechen, die ehrgeizige Prachtliebe der Römer sprechen laut aus den kolossalen Pyramiden, den klassischen Tempeln, den pomphaften Triumphbögen, den großartigen Amphitheatern; und — nachdem, durch einen in den Annalen Europas ewig denkwürdigen Schritt, die ultraozeanische Welt entdeckt wurde — wo wir Menschenracen fanden, denen man gerne die Menschheit abgesprochen hätte, dort lichtet sich der Schleier über die Vorzeit durch großartige, nur durch höhere geistige Befähigung möglich gewordene Bauwerke.

Wenden wir den Blick auf einen uns näher liegenden Welttheil, auf Afrika, über dessen Völker uns bis in die neuesten Zeiten nur einige Aufschlüsse zukamen, woher wir glaubten, hier müsse der Mensch auf sehr niederer Kulturstufe stehen, so wird uns wieder zunächst das Bauwesen dieser Völker sagen können, daß wir ihnen unrecht gethan, daß sie sich ihrem Lande und Klima entsprechend organisirt und durch Religiosität aufgeschwungen haben zu einem Erdenleben, wie es des Menschen Herz zu erfreuen vermag, die Elemente zur Begeisterung für das Höchste nicht entbehrend. —

Wir halten also die alten und neuen Bauarten für einen Reflex der Nationalitäten, für wichtige Beiträge zur Geschichte der Menschheit, den Born aller uns nützlichen Lehren und Erfahrungen.

Es dünkt uns daher höchst wichtig, Zeichnungen von Bauwerken zu sammeln und in unser Werk nieder zu legen, welche neue Aufschlüsse über die Vorzeit und uns bisher fremd gewesene Völker zu geben im Stande sind.

Wir können auch bereits unseren verehrten Lesern in Aussicht stellen, daß eine große Reihe und ein wahrer Schatz von Zeichnungen alt- und neuindischer Bauwerke in diesen Blättern ehestens folgen wird, die wir der gütigen Mittheilung eines berühmten Reisenden verdanken, so wie wir noch manchen schönen Beitrag dieser Art zur Veröffentlichung vorbereitet haben, unter welchem der auf dem Blatte CCCXXXIV, die Grundrisse eines Wohnhauses in Algier darstellend, die Aufmerksamkeit der Künstler und Gelehrten besonders auf sich ziehen dürfte.

Diese Zeichnung ist uns von dem Architekten, Hrn. Kreuter in München, mitgetheilt worden, und rührt von einem schwedischen Architekten her, welcher den maurischen Pallast, den diese Pläne im Grundrisse darstellen, im Jahre 1821 aufgenommen hat.

Bei dem ersten Blicke auf diesen Plan spricht sich durch vollkommene Symmetrie und Eurithmie der ausgebildete Geschmack, so wie durch die Eintheilung und Bestimmung der Gemächer die Lebensweise dieser Orientalen deutlich aus.

Das Gebäude nach außen ohne Fenster, selbst innen über den Höfen und Plateformen mit Velarien versehen, läßt auf das heiße Klima und die Intensität des Sonnenlichtes Afrikas schließen.

Durch die Hauptthür, welche zugleich die einzige in das Gebäude führende ist, gelangt man in ein großes oktagones, mit acht Thüren versehenes Vestibul, dessen Gewölbe von vier Säulen gestützt wird. Die ersten zwei, dem Eingange rechts und links liegenden Thüren führen zu zwei in den ersten Stock gehenden Schneckenstiegen; die zwei folgenden, sich gegenseitig gegenüber stehenden größeren Thüren in Säulenhallen, von welchen die rechts als Empfangsaal dient, die links aber den Durchgang zur großen Treppe bildet; die dem Eingange gerade gegenüber liegende Thür weiset in ein viereckiges, für die wartenden Sklaven bestimmtes und zugleich als Durchgang dienendes Zimmer. Aus diesem führt eine Thür links in ein Vorzimmer, eine andere rechts in ein Kabinet, worin die Kostbarkeiten aufbewahrt werden, und aus allen diesen Gemächern gehen Thüren in den großen Hof, welcher ein Peristylos und nach den beiden Nebenseiten zugleich ein Distylos ist, dessen vier Winkel mit

Eskrisaliten, die als Ein- und Durchgänge dienen, versehen sind. An den beiden Seiten führt die Thür links in den Speisesaal, die rechts in den Divan. Die hinteren Gemächer des Erdgeschosses enthalten die Wohnungen des Dienstpersonales. Neben dem Erdgeschosse, welches für die Mannspersonen bestimmt, und somit ein eigentliches Andron ist, liegt noch ein Stockwerk, welches für die Frauen und das häusliche Leben des Herrn bestimmt und mit dem altgriechischen Gynaeceum zu vergleichen ist. In dieses Geschoß führt eine Hauptstiege und zwei Wendeltreppen. Letztere gehen unmittelbar zu einem achtseitigen mit Sofas versehenen Salon, wo zur Rechten eine terrassirte, mit einer Weinlaube versehene Säulenhalle, zur Linken aber eine ähnliche zugleich als Kommunikazion mit der Hauptstiege dienende Halle liegt. Die Hauptthür führt in einen langen viereckigen Salon, aus welchem man in den Portikus tritt, dem links ein großer, als Schlafzimmer dienender Saal, rechts eine Galerie, und an der Stirne der Durchgang liegt, aus welchem man rechts und links in die Schlafzimmer der Frauen, vorwärts aber in den zweiten Portikus kommt, dessen mit dem Fußboden des oberen Stockwerkes eben liegender Hof mit einem Zelte bedeckt ist. Diesem links sind die Bäder für die Frauen, rechts ein großes Vorzimmer und an der Stirne das große, an seinen zwei Seiten mit Springbrunnen versehene Bassin, welches in der Gestalt eines Halbkreises eine freie Halle, die nach Außen mit der durch eine Jasminlaube dekorirten Hauptmauer verschlossen ist, umgibt.

Wir dürfen wohl nicht erst auf die Uebereinstimmung dieser Anordnung mit dem altgriechischen Wohnhause im Grundrisse aufmerksam machen; sie ist zu auffallend, und dennoch dürften wir berechtiget sein, anzunehmen, daß die altgriechische Architektur keinen Antheil daran hat, da die Dekorazion maurischer Baukunst aus ganz anderen Motiven, als die der griechischen entstanden ist. Aber ähnliche Bedingungen führen auf ähnliche Resultate und die Kunst entwickelt sich frei unter allen Zonen im Aufschwunge des menschlichen Geistes.

Ueber die neue Stearin-Kerzen-Fabrik in München.

Chevreul, ein bekannter Chemiker und Mitglied des Institutes, war der Erste, welcher, im Jahre 1827, das Fett in die einfachen Substanzen schied: Stearin, Margarin und Olein. Später wurde noch ein vierter Stoff im Fette von dem deutschen Chemiker Schele entdeckt, welcher den Namen Schele'sches Süß erhielt; dieser Stoff kommt jedoch in der Technik gar nicht in Betracht, und ist bloß in der Wissenschaft von Bedeutung. Chevreul dachte nicht daran, von seiner Erfindung einen industriellen Nutzen zu ziehen; Gay-Lussac machte darauf aufmerksam, die Stearin- und Margarinsäure zu Kerzen und die Oleinsäure zu Seife zu verwenden. Alsbald errichteten nun de Milly und Molard in Etoile bei Paris eine Fabrik, um aus Stearin- und Margarinsäure Kerzen zu verfertigen. Etwas früher schon als de Milly et Comp. errichtete Cambaceres eine solche Fabrik, er reüssirte nicht, besonders weil er zuviel an die Experimente und Manipulazionen der theoretischen Professoren hielt, welche Prozesse für die industrielle Technik zu theuer und unpraktisch waren. Seine Fabrik ging bald nachher wieder ein. —

Einen desto erfreulicheren Fortgang nahm jedoch de Milly's Fabrik, welche ihre Kerzen unter dem Namen: Bougies de l'Etoile, verkaufte, die in kurzer Zeit anfingen, das beliebteste Erleuchtungsmittel der eleganten Salons zu werden. Die technischen Schwierigkeiten, die sich dem neuen Etablissement boten, werden wir weiter unten, bei der Beschreibung der Fabrikazion, berühren.

Milly, der ein Privilegium auf seine Fabrikazionsart hatte, war hierdurch vor Contrefaçon geschützt, allein es trat gleich eine Konkurrenz auf, ebenfalls mit einem Privilegium, unter dem Namen Fabrique des Bougies Phénip. Im Jahre 1834 erhielt de Milly bei der Industrie-Ausstellung in Paris die goldene Medaille, und von der Société d'Encouragement eine silberne. Die Fabrik machte von Jahr zu Jahr bessere Geschäfte, so daß sie nach Paris verlegt wurde und im Anfange des Jahres 1838 täglich 25 Zentner Kerzen lieferte.

Natürlich konnte ein so herrlicher Industriezweig der größeren Konkurrenz nicht entgehen, und bis zum

Schluße des Jahres 1838 hatten sich in Paris außer der Milly'schen Fabrik noch ein und zwanzig privilegiren lassen, unter dem Vorwande, eine Verbesserung erfunden zu haben; es wurden von verschiedenen Seiten die Arbeiten von de Milly vorgezogen; daher die Anderen zu niedrigeren Preisen verkauften, allein die meisten dieser Fabriken sind ungeachtet dieser Manövers eingegangen, so daß gegenwärtig nur noch fünf existiren.

Es wurden in mehreren Städten Englands, dann in Petersburg, Berlin, Marseille, Wien, München und Stockholm in Compagnie mit de Milly Fabriken errichtet.

Das Gerücht über die Beimischung von Arsenik in den Kerzen, welches diesem Industriezweige in England so großen Schaden that, werden wir weiter unten berühren.

Im Jahre 1838 wurde zu Paris eine Akzien-Gesellschaft für dieses Unternehmen gegründet und die Fabrik nochmals vergrößert; sie lieferte nun täglich 4000 Pf., und doch war diese Produkzion kaum hinreichend, die Nachfrage zu befriedigen.

Zu gleicher Zeit wurde eine Seifenfabrik etablirt, um die Oleinsäure, welche bei der Stearin-Kerzen-Fabrikazion erzeugt wird, zu verarbeiten; früher verkaufte sie de Milly an Seifensieder, wodurch aber der unangenehme Umstand eintrat, daß öfters der Verkauf durch Kombinazionen im Waarenhandel unterbrochen wurde.

Zur Erklärung der Stearin-Kerzen-Bereitung nehmen wir die neu errichtete Fabrik von München, welche so eingerichtet ist, daß sie täglich 1500 Pf. Kerzen liefern kann; zugleich kamen hierbei alle Erfahrungen und Verbesserungen, welche bis heut zu Tage in diesem Industriezweige gemacht worden sind, in Anwendung.

Das Gebäude, welches auf der Kupfertafel CCCXXXV im Grundrisse, zwei Aufrissen und Durchschnitt zu sehen ist, ist 180 Fuß lang, 31 Fuß breit, aus Backsteinen erbaut, mit Ziegelplatten gedeckt. Die Fußböden sind mit ordinären Ziegelsteinen belegt. Vom Atelier D geht eine Hauptrinne durch alle andern Ateliers, welche durch verschiedene Seitenkanäle das verschüttete oder durch Kondensazion des Dampfes entstandene Wasser aufnimmt. Diese Kanäle sind durch klein punktirte Linien im Grundplane angezeigt. Die Decken sind mit Bretern verschalt und der Dauerhaftigkeit wegen mit Kalk überweißt. Die Fenster sind sechs Fuß hoch vom Boden angebracht, so daß man von Innen nicht heraus, und von Außen nicht hinein sehen kann. Durch Fig. 12 Blatt CCCXXXVI ist die sehr zweckmäßige Konstrukzion der Fenster hinreichend ersichtlich; sie gewähren den Vortheil, daß man schnell ventiliren, und kein Wind sie aufreißen oder zuschlagen kann. Alle Thüren sind von Innen mittelst Riegel geschlossen, mit Ausnahme der Thür im Atelier der warmen Pressen, durch welche in der Frühe der Contremaitre hineingeht, um alle Thüren den Arbeitern zu öffnen, von denen keiner, ohne sich einer Strafe auszusetzen, in ein anderes Atelier gehen darf, als in welchem er beschäftigt ist; durch diese Einrichtung ist der Contremaitre gezwungen, zweimal täglich, wenn die Ateliers von allen Arbeitern leer sind, durch dieselben zu gehen, nämlich zum Aufsperren und Schließen. Die Thüren, welche die innern Räume verschließen, sind zum Schieben, mit Röllchen und Laufern auf eisernen Schienen und mit Hängeschlößern versehen. — Die Ateliers so wie das Aeußere des Gebäudes sind mittelst Oellampen beleuchtet.

Die Beschreibung der Dampfleitung, des Dampfkessels und Kamins wird weiter unten folgen.

Das Gebäude enthält folgende Lokalitäten:

A Atelier zur Herstellung der Kalkseife und zu der Bereitung der Fettsäuren, nebst einem Magazine.

Zur Fabrikazion wird ausgelassenes Unschlitt, wie solches im Handel allgemein vorkommt, verwendet; je länger dasselbe ausgelassen, je fester und farbloser es ist, desto besser ist es.

A' ist ein kleines Magazin, worin das Unschlitt, der Bedarf einer Woche circa 180 Zentner, der dem Contremaitre wöchentlich aus dem größeren Magazine übergeben wird, aufbewahrt ist. Aus diesem Magazine nun werden täglich 30 Zentner genommen und in die Kufe a geworfen. Auf dem Boden der Kufe a befindet sich ein 22 Fuß langes, 8 Linien weites kupfernes Rohr zur Dampfleitung, in welches alle sechs Zoll ein 2 Linien weites Loch gebohrt ist.

Das Fett wird mittelst Dampf zerlassen, alsdann 15% Aetzkalk, der mittelst Wasser zu einer dicken Milch gemacht ist, zugesetzt und diese Mischung, so lange es die Masse erlaubt, mit einem eisernen Rührwerke umgerührt. Wenn die Masse geronnen ist, und so fest wird, daß man sie nicht mehr rühren kann, deckt man

die Kufe zu, und läßt sie nach 6 bis 7 Stunden mittelst Dampf von 120° Celsius durchkochen, alsdann 3 Stunden abkühlen. Es hat sich nun eine feste Seife gebildet, die im Wasser nicht mehr löslich ist; je trockner und fester diese Seife wird, desto besser ist die Operazion gelungen. Das Wasser, welches sich am Boden der Kufe sammelt, wird durch einen daselbst befindlichen Hahn abgelassen, alsdann die Seife auf die an der Seite befindliche Tribune b geworfen.

Diese Tribune b ist 4 Fuß vom Boden erhaben, und besteht aus 4 Zoll starken Laden; sie ist ringsum, außer da, wo die Seifenkufe steht, mit einer 4 Fuß hohen hölzernen Wand umgeben, damit keine Seife herunterfallen kann. Diese Seife wird hier, in kleine Stücke zerschlagen, durch ein Drahtgitter gegen die Wand, an welcher die Zersetzungskufen stehen, geworfen. In dieser Wand sind zwei Löcher mit Schubern angebracht, um die Zersetzungskufen füllen zu können. Da die Kufe, worin die Kalkseife bereitet wird, 4 Fuß tief ist, so macht es durchaus nicht mehr Arbeit, die Seife auf die Tribune zu werfen, und es ist viel Handarbeit erspart, um die Kufen, worin die Zersetzung vor sich geht, zu füllen, indem man nur die zerschlagene Seife durch die in den Wänden angebrachten Oeffnungen darf hinunterfallen lassen. Zur Zersetzung der Kalkseife sind zwei Kufen d nöthig, damit die Rückstände von einer Operazion immer während des Kochens in die andere Kufe geschöpft werden können. Jede dieser Kufen hat ein bleiernes Dampfrohr, 14 Fuß lang, 8 Linien lichte Weite. Die Metallstärke der Röhre ist 4 Linien. Das Rohr ist ebenfalls alle 6 Zoll mit 2 Linien weiten Löchern durchbohrt. — Die zerschlagene Kalkseife wird mittelst Schwefelsäure zersetzt, welche sich mit dem Kalke verbindet, und sich als Gyps zu Boden setzt. Für einen Theil Kalk sind zwei Theile Schwefelsäure nöthig. Die Fettsäure, eine ölige Masse, schwimmt nun oben auf und wird in die Kufen e geschöpft, welche, wie die Kufen d und f, mit Dampfröhren geheizt, und nochmals eine Stunde lang mit Schwefelsäure stark gekocht werden, um allen Kalk daraus zu entfernen; alsdann läßt man die Masse etwas abhitzen und schöpft die obenauf schwimmende Fettsäure in die Kufen f, wo sie mit frischem Wasser recht durchgekocht wird, um sie von aller freien Schwefelsäure zu entbinden. Nun ist in der Fettsäure noch die Olein- und Stearinsäure als Vermengung enthalten; es handelt sich also darum, beide zu trennen. Zu diesem Behufe wird die Fettsäure in blecherne Formen gegossen, in welchen man sie erkalten läßt. — Hiermit ist der chemische Prozeß zur Gewinnung der Stearinsäure vollendet, und es tritt nunmehr die mechanische Operazion ein.

Der Gyps, welcher sich in den Kufen d sammelt, wird durch Löcher, die sich im Boden befinden, in die unterhalb stehenden Kufen c gelassen, wo man denselben mit kaltem Wasser auswäscht, um die noch damit vermengte Fettsäure zu gewinnen. Der Gyps wird nachher weggeworfen. Die Kufen d und c stehen auf bleiernem Boden, um alle Schwefelsäure, die verschüttet wird, aufzufangen. Die Schwefelsäure, die schon einmal zu einer Operazion gedient hat, wird in das Reservoir o, welches mit Blei ausgefüttert ist, gegossen, und wieder zur nächsten Operazion verwendet, wobei jedoch immer neue hinzugegossen werden muß, um den gehörigen Grad zu behaupten, da die Schwefelsäure bei jeder Operazion einige ihrer Grade verliert.

Die in den blechernen Formen erstarrte Fettsäure wird nun heraus genommen, und die Stücke, die nach der Größe der hydraulischen Pressen geformt sein müssen, in starkes Wollenzeug eingeschlagen und in die Pressen p gelegt. Der Druck, welcher mit diesen hydraulischen Pressen auszuüben kommt, muß 6000 Zentner betragen. Diese Pressen sind in München gefertigt, waren jedoch eben so theuer wie englische, und stehen sowohl diesen, als den französischen und belgischen an Güte weit nach. Durch die Pressung scheidet sich die Oleinsäure von der Stearinsäure größtentheils. Die Oleinsäure sammelt sich in einem blechernen Reservoir unter den Pressen, und fließt von da in einer blechernen Rinne unter den Ateliers durch in den Keller.

X ist ein Kabinet, worin der Brunnen zur Alimentirung des Dampfkessels sich befindet, durch welches die Hauptdampfleitung geht, und wo die wollenen Säcke für die Pressen aufbewahrt sind.

Nach Vollendung dieser kalten Pressung werden die in wollene Säcke eingeschlagenen Kuchen herausgenommen, und in das Atelier B gebracht. Hier werden sie in roßhaarene Geflechte eingeschlagen und in horizontalen hydraulischen Pressen, welche mittelst Dampf erwärmt sind, mit 6000 bis 8000 Zentner Druck noch-

mals gepreßt, und zwischen jeden Sack eine erwärmte Eisenplatte gelegt, damit alle Oleinsäure daraus entfernt wird. Bei dieser Operazion schmilzt durch die Hitze auch etwas Stearinsäure mit; es befinden sich unten am Boden an den Pressen kleinere Reservoirs, wohin die Oleinsäure abfließt. Dieses wird ausgeschöpft und wieder in die Kufen e, im Atelier A gebracht, wodurch die daselbst präparirte Fettsäure oleinhaltiger, mithin geschmeidiger wird. Ist hier die Pressung vollendet, so werden die Kuchen aus den Umschlägen herausgenommen, und man hat eine weiße Masse, welche Stearin- und Margarinsäure enthält, und welche nun zum Formen der Kerzen tauglich ist.

a sind die Pressen;
b die Gruben, worin die Gegengewichte hängen, um den Piston zurückzuziehen;
c die Kasten, worin die Preßplatten erwärmt werden;
d das Reservoir, worin die Oleinsäure sich sammelt;
e die Tische, worauf die zu pressenden Kuchen gelegt und in die Roßhaarsäcke eingeschlagen werden.

In dem kleinen Verschlage Y ist ein Arbeiter mit dem Aussuchen der Kuchen beschäftigt, denn die, welche noch eine gelbliche Farbe, das ist, Oleinsäure enthalten, werden in die Kufen f im Atelier A gebracht, und von Neuem einer Operazion unterworfen. In dem Seitenkabinete C stehen drei Pumpen zu den hydraulischen Pressen, zwei zu den horizontalen und eine zu den kalten Pressen gehörig. Weil immer aus einer kalten Presse die Kuchen herausgenommen und andere hineingelegt werden, während dessen in der andern gepreßt wird, so ist eine Pumpe für beide Pressen hinreichend. Die ausgesuchten und für gut befundenen Kuchen werden in das Atelier D gebracht, wo die Masse noch einmal in schwefelsaurem Wasser (Kufe a) gewaschen und mit Eiweis (Kufe b) gereinigt wird. In der Kufe c werden die unreinen Stücke aus der Gießerei gesammelt, und daraus eine geringere Sorte Kerzen gemacht. Diese drei Kufen sind durch Dampf geheizt, und zwar a und c wie die vorhergehenden mittelst durchbohrter kleiner Röhren, b aber, wo die Masse nicht mit Wasser zu vermischen ist, mit einem 80 Fuß langen bleiernen Schlangenrohre erwärmt, an dessen Ende sich eine messingene Pipe befindet, um das kondensirte Wasser abzulassen.

Von hier wird nun die gereinigte Masse, welche ein blendend weisses Aussehen erhalten hat, in die Gießerei E gebracht, wo sie in der Kufe a mit 5% Wachs vermischt, und alsdann in zinnerne Formen gegossen wird. Die zinnernen Formen werden in dem Kasten c auf 28° erwärmt, und die Masse, welche bis zum Erstarren abgekühlt sein muß, hineingegossen. Es ist dieß ein wesentlicher Punkt, der bloß durch Uebung zu erlernen ist, von welchem aber hauptsächlich die Schönheit der Kerzen abhängt, denn diese Manipulazion muß das Krystallisiren der Stearinsäure in den Formen verhüten. Ehemals goß man in unerwärmte Formen und mengte der Masse ein wenig Arsenik bei, welcher das Krystallisiren verhütete. Der Arsenik, welcher bekanntlich sehr schwer ist, setzte sich in der flüssigen Masse nach unten, wodurch er in die Spitze der Kerzen kam, was manchmal den Personen, welche in Salons, wo diese Kerzen gebrannt wurden, sich aufhielten, Unwohlsein soll zugezogen haben; namentlich kamen in England diese Kerzen sehr in Mißkredit, und wurden lange Zeit poisson candels genannt. Als die Autoritäten das Beimischen von Arsenik verboten hatten, wurde oben beschriebenes Mittel, in erwärmte Formen mit erstarrender Masse zu gießen, erfunden. Auf den Tischen d, welche mit Spalten zum Einsetzen der Formen versehen sind, läßt man die gefüllten Formen abkühlen, die Kerzen werden aus denselben herausgenommen und die Dochte in die Formen wieder eingezogen.

Ein wesentliches Erforderniß zur guten Verbrennung sind die Dochte; sie sind aus 75 Fäden feiner Baumwolle Nr. 60 in drei Strängen ziemlich fest geflochten und werden in den Formen stark angespannt, damit sie sich beim Verbrennen krümmen und nicht geputzt zu werden brauchen.

In der Kufe b werden die Aufgußstücke und zerbrochenen Kerzen wieder geschmolzen; in der Kufe f, welche durch Dampf erwärmt ist, befinden sich vier porzellanene Gefäße im sogenannten Marienbade, worin das Wachs zur Vermischung geschmolzen wird, und die Dochte präparirt werden, um sie zum Verbrennen tauglicher zu machen. — Bei e′ ist ein Tisch zum Daraufstellen der Geschirre, g ein Schrank zum Aufbewahren der Dochte, h ein Tisch mit 6 Fächern, um die gegossenen Kerzen zu sortiren. Die Kerzen, welche nach den verschiedenen Numern sortirt sind, werden in dem Raume F mittelst einer Maschine auf ihre richtige Länge zugeschnitten, alsdann auf die Bleiche G

gebracht, wo sie in hölzernen Stellagen, jede mit vier Etagen, einige Tage und Nächte der Sonne und dem Thaue ausgesetzt bleiben.

Von der Bleiche werden sie in das Atelier H gebracht, wo sie mit einem wollenen Tuche und etwas Spiritus abgerieben, wodurch sie ihren Glanz erhalten, alsdann in Paquete verpackt werden. I ist der Keller, worin das Olein sich in Kufen sammelt, daselbst filtrirt, wodurch man einiges Stearin gewinnt, in Fässer gefüllt und zur Seifensiederei abgeliefert wird. In dem kleinen Stadel K werden die leeren Fässer aufbewahrt. Unter dem Keller befindet sich ein Lokale zur Aufbewahrung des Papiers u. s. w., in welches man vom Atelier H durch eine Stiege gelangt. Unter dem Dache befindet sich ein großes Fettmagazin, die Kistenwerkstätte, worin die Kisten zum Verpacken der Kerzen gemacht werden, und das Atelier, wo die Dochte gesponnen werden.

L ist eine Schupfe, worin Holz, die leeren Schwefelsäureflaschen u. s. w. aufbewahrt werden; M eine Stallung für zwei Pferde; N ein Knechtzimmer; O eine Wagenremise; P ein Magazin zur Aufbewahrung des Torfs; R das Gebäude, worin der Dampfkessel steht; S der Kamin; T die Treppe zur Dochtspinnerei, um in den Dachraum zu gelangen; V sind Senkgruben.

Das Magazin der fertigen Kerzen, so wie die Wohnung und Comptoirs des Geranten befinden sich in einem eigenen Gebäude.

Dampfapparat (Blatt CCCXXXVI).

Der Dampfkessel ist 16 Fuß lang, und hat 33 Zoll im Durchmesser; er hat zwei Siederöhren (Bouilleurs), jede 18 Fuß 3 Zoll lang und 18 Zoll im Durchmesser.

Die Feuerung ist auf Torf eingerichtet, und außer der direkten Feuerung zieht noch ein Kanal rings um den Kessel herum, so daß das Feuer einen 52 Fuß langen Weg macht, ehe es in den Schornstein gelangt. Der Druck, unter dem der Kessel gewöhnlich arbeiten muß, beträgt 3 Atmosphären.

Ohne sich über die verschiedenen Arten und Theorien der Dampfkessel weit ausbreiten zu wollen, bemerkt man bloß, daß man die Dampfkessel mit Sieberöhren für diesen Druck am sichersten und überhaupt am zweckmäßigsten hielt.

Der Ofen ist aus Backsteinen erbaut, der Feuerraum so wie der untere Feuerkanal aus feuerfesten Backsteinen, die übrigen Kanäle jedoch aus gewöhnlichen Steinen. Der Feuerraum so wie die Kanäle sind nicht mit dem übrigen Mauerwerke verbunden, sondern stehen ganz isolirt in dem Ofen. Der Zwischenraum ist mit Asche und Kohlenstaub, als schlechten Wärmeleitern, ausgefüllt, was einen außerordentlichen Effekt auf Zusammenhaltung der Wärme, folglich auch auf Oekonomie des Brennmaterials äußert; durch dieses Mittel hat das Mauerwerk, welches direkt vom Feuer erwärmt wird, einen Spielraum in dem weichen Kohlenstaube, worin es sich ausdehnen und zusammenziehen kann, ohne daß Sprünge entstehen. Deßhalb sind bei diesem Ofen keine Verankerungen und Schlaudern von Eisen angebracht.

Die Dimensionen für die Feueresse und Kanäle, so wie die Sekzion des Kamins sind größer als für Steinkohlen und etwas weniges kleiner als für Holzfeuerung. Durch genaue Beobachtung und Versuche beim Verbrennen des Torfes gelangte man zu diesem Resultate, welches sich auch nunmehr als ganz richtig und gelungen beweiset.

Der Querschnitt des Kamins hat die Dimension, daß er für zwei Dampfkessel von derselben Größe dienen kann, wenn die Ausdehnung der Fabrik noch einen erfordern sollte.

Bei Torffeuerung ist ein sehr großer Zug nöthig, um eine lebhafte Flamme zu erhalten, es muß die nöthige Luft zum Verbrennungsprozesse mit großer Rapidität einströmen, damit die auf der Oberfläche der Torfstücke sich bildende Asche weggeweht wird, und so die Verbrennung des Torfes rasch von Statten geht. Es wird natürlich hierdurch viel Asche in den Feuerkanal A (Fig. 1) gejagt, welche denselben bald verlegen würde; zu diesem Endzwecke ist am Ende des Kanals das Loch y, wo die Asche hinunter fällt in den unteren Raum des Ofens, der vom Aschenfall des Rostes durch eine Mauer, worin sich eine verschlossene Oeffnung zum Herausschaffen der Asche befindet, getrennt ist.

Die direkte Heizfläche der Bouilleurs beträgt 96 □ Fuß. Der Dampf, welcher gewöhnlich im Kessel zu 3½ Atmosphären erzeugt wird, hat 140°,3 Celsius.

Gerne hätte man den Dampfkessel etwas tiefer gesetzt, allein das Terrain erlaubte es nicht, indem schon

mit $4\frac{1}{2}'$ Tiefe unter dem Niveau das Grundwasser kommt.

Das Gebäude des Dampfkessels ist mit einem leichten eisenblechernen Dache versehen, welches auf 3 Zoll starken Sparren befestiget ist. Diese Sparren liegen in der Mitte auf einem eichenen Balken auf, wie in Fig. 13 im Detail zu sehen ist.

Fig. 1 zeigt den Dampfkessel, wie derselbe eingemauert ist. Es sind einige Wände des Ofens weggenommen, um die innere Konstrukzion zu zeigen. Man sieht den Feuerrost a, den Hauptkanal des Feuers, die Unterstützungen b, aus feuerfesten Backsteinen, die Oeffnung y, den Kanal um den Kessel, welcher aus gewöhnlichen Backsteinen gemauert ist, um den Kessel herumläuft, und in den Kamin ausmündet; c ist eine eiserne Falbe (registre), um den Zug reguliren zu können, und im Falle, daß es nöthig wird, das Feuer schnell auszulöschen, dieselbe zu schließen, wodurch der Zug aufhört und das Feuer erlischt; h ist eine Oeffnung, wodurch ein Mann in den Kessel steigen kann; p sind die zwei Probierkrahne; Fig. 2 zeigt den Grundriß, der Schnitt geht durch den Feuerraum. Die starke Schraffirung zeigt Mauerwerk aus feuerfesten Steinen, die schwache jenes aus ordinären Backsteinen, die Kreuzschraffirung die Isolirschichte aus Kohlenstaub, endlich die punktirte Linie den Kanal um den Kessel an, in welchem das Feuer nach der Richtung der Pfeilspitzen zieht.

Fig. 3 ist der Querdurchschnitt durch den Rost, wobei auch der Schwimmer im Kessel ersichtlich ist. Es ist a der Hauptfeuerkanal, b der Kanal, der um den Kessel zieht. Der Absatz an den Seitenwänden des Ofens ist deßhalb, weil der Grund schlecht ist, um die Last auf eine große Fläche zu vertheilen. Die Oeffnung x, welche mit einem halben Steine stets vermauert ist, dient, um die Asche, welche durch y fällt, heraus schaffen zu können.

Fig. 4 zeigt den Durchschnitt durch die Mitte des Sicherheitsventils.

Aus beiden Durchschnitten ist ersichtlich, daß im Innern des Ofens nichts an den Kessel angewölbt ist, sondern alles perpendikulär getragen wird, was wegen Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles sehr wichtig ist.

Der Kessel ist mittelst vier Winkel, welche an denselben angeschraubt sind, vom Mauerwerke getragen. Die Sioderöhren (Bouilleurs) sind an den Kessel nicht angenietet, sondern durch Bügel und Schrauben, wie in Fig. 4 ersichtlich, an denselben gehalten und mit Eisenmastik verkittet. Dieses ist eine sehr vortheilhafte Konstrukzion, indem die Siederöhren, welche der direkten Einwirkung des Feuers ausgesetzt sind, leicht Schaden leiden, und man sie auf diese Art vom Kessel abnehmen kann, ohne den ganzen Ofen zu zerreißen.

Fig. 5 ist die vordere Ansicht des Ofens. Der Bogen ist deßhalb, damit man die Siederöhren herausnehmen kann, ohne das sämmtliche Mauerwerk zu zerstören; die Einheizthüre ist von Gußeisen.

An den Siederöhren sieht man die zwei verschlossenen Einsteigöffnungen, um selbe vom Pfannensteine zu reinigen. Man sieht ferner die verschiedenen Akzessorien, wie dieselben auf dem Kessel angebracht sind, auf allen fünf Zeichnungen.

Fig. 6 ist der Schwimmer, welcher den Stand des Wassers im Kessel anzeigt, er besteht aus einem harten Steine, einen Fuß im Quadrate; es soll immer der Hebel, an dem sich der Schwimmer und das Gegengewicht befindet, horizontal stehen. Ist zu viel Wasser im Kessel, so senkt sich das Gegengewicht, und das Ventil a thut sich auf und pfeift; ist zu wenig Wasser darin, so senkt sich der Stein, und das Gegengewicht steigt, es öffnet sich das Ventil b und pfeift, wodurch der Heizer avertirt wird, ob es nöthig sei, den Kessel zu speisen, und daß er bei der Speisung nicht zu viel Wasser hinein lasse.

Außerdem sind auf dem Kessel, Fig. 1, noch zwei Krahne, die an kupfernen Röhren befestiget sind, welche im Kessel hängen. Der eine steht 3 Zoll über dem andern, 3 Zoll unter dem richtigen Niveau des Wassers im Kessel, wodurch man ebenfalls sehen kann, wie der Wasserstand im Kessel ist; denn ist er richtig, so gibt der eine Krahn beim Aufdrehen Wasser, der andere Dampf. Ist zuviel Wasser darin, so geben beide Wasser, ist es zu wenig, beide Dampf. Schon Savery hat dieses Mittel der Versicherung erfunden.

Fig. 7, 8 und 9 zeigen das Sicherheitsventil im Aufriß, Grundriß und Durchschnitt. Das kleine Ventil ist mit einem Gegengewicht von 25 ℔ an einem $7\frac{1}{2}$ mal übersetzten Hebelarme beschwert und hat $4\frac{2}{3}$ □″ Oeffnung. Der Hebelarm wiegt $4\frac{1}{2}$ ℔, wodurch sich eine konstante Belastung von 14 ℔ = 1 Atmosphäre auf

das Ventil ergibt. Die Belastung durch das Gegengewicht ist 188 ℔, der Luftdruck 90 ℔, mithin sämmtliche Belastung 292 ℔, und sämmtlicher Druck durch den Dampf auf das Ventil ist 285 ℔. — Das große Ventil mit einem 50 ℔ schweren Gegengewicht wirkt an einem $6\frac{1}{2}$ mal übersetzten Hebelarme; das Ventil hat $8\frac{1}{2}$ □″ innere Fläche; der Hebelarm wiegt 7 ℔ und das Ventil 5 ℔. — Die Belastung durch das Gegengewicht ist 325 ℔; die konstante Belastung 36 ℔, der Luftdruck 150 ℔, mithin sämmtliche Belastung 511 ℔; der Druck des Dampfes bei 4 Atmosphären ist 510 ℔. Der große Krahn ist zum Verschließen der Dampfleitung für die Ateliers. Die im Grundrisse ersichtliche krumme Röhre dient, um den Dampf aus dem Gebäude zu schaffen, wenn sich das Ventil öffnen sollte.

Fig. 10 und 11 enthalten den Alimentirapparat des Dampfkessels. Bekanntlich steigt Wasser vermittelst des atmosphärischen Druckes 32′ hoch im luftleeren Raume. Ein Erfahrungssatz jedoch hat bewiesen, daß man nur 26′ als ganz sicher in der Praxis annehmen darf, der Reibung des Wassers an den Wänden der Röhre und verschiedener anderer Ursachen wegen. Auf diesen Grundsatz hin ist der Füllapparat konstruirt. Es muß der Dampfkessel das erstemal auf irgend eine Art mit Wasser gefüllt werden, alsdann wird Dampf, und mittelst desselben ein luftleerer Raum in dem kleinen Kessel erzeugt, hierauf der Hahn a geschlossen und b geöffnet; an b ist die Röhre, welche an den Brunnen geht. Das Niveau des Wassers im Brunnen und das im Kessel sind 20′ von einander entfernt. Wenn der Kessel auf $\frac{2}{3}$ circa voll gelaufen ist, so schließt man den Hahn b und öffnet a; es geht nun durch die Röhre o der Dampf in den Vorwärmer und drückt durch die Röhre a das Wasser in den Dampfkessel, alsdann tritt wieder die vorhin beschriebene Operazion ein.

Savery und Newcowen gaben schon die erste Anleitung, das Wasser auf diese Art zu heben. Die beiden Krahne dienen gerade so wie beim Dampfkessel, um den Wasserstand im Vorwärmer zu untersuchen. Außerdem enthält der Vorwärmer noch ein Einsteigeloch zum Reinigen desselben. Dieser Apparat ist sehr einfach und bequem, und man erspart täglich zwei Mann, welche sonst mit Wasserpumpen beschäftigt wären. Alle die vorbeschriebenen Gegenstände sind mittelst Mutterschrauben an den Kessel befestigt. Um die Verbindung recht luftdick zu machen, sind überall Kränze aus gehämmertem Blei, welche mit feiner Leinwand umwickelt und mit einem Mastix aus Leinöl und Mennig getränkt sind, inzwischen gelegt, damit beim Anziehen der Schrauben sich diese recht fest in alle Poren eindrücken.

Die Dampfleitung in den Ateliers geschieht mittelst kupferner Röhren, welche einen Zoll weit im Kupfer eine halbe Linie stark, mittelst eisernen Flantschen an einander geschraubt und mit locker gedrehten Seilen umwunden sind, damit nicht viel Wärme verloren gehe. Die meisten Ableitungsröhren sind von Blei, die Hähne zum Absperren des Dampfes von Messing.

Der Dampfkessel nebst Zugehören ist bei Dobbs und Poensgen in Aachen gearbeitet, und in jeder Beziehung zur vollkommenen Zufriedenheit ausgefallen.

Fig. 12 stellt die Konstrukzion der Fenster dar.

Fig. 13 ist der eiserne Träger, auf dem die Sparren des Daches über dem Dampfkessel ruhen. Die Stärke des Eisens ist 1″, die des Spanndrahtes $\frac{3}{4}$ Zoll.

Die Dochte werden aus Baumwolle Nr. 60, jeder 75 Fäden stark, auf einem eigens hierzu in Paris gebauten Spinnstuhle gesponnen.

Bei dieser Fabrikazion geht immer noch viel Dampf verloren, namentlich bei Bereitung der Kalkseife und beim Erwärmen der Platten und Formen, so wie in den Schlangenröhren. Es wäre nun die Aufgabe, ein System von Heizung zu erfinden, wodurch diese Verluste beseitigt würden, und das Wasser oder der kondensirte Dampf, der einen Theil seiner Wärme abgegeben hat, wieder in den Generateur zurückgeführt würde. Vielleicht kann Gaudillot's warme Wasserheizung hierzu angewendet werden.

In manchen Fabriken wird Salzsäure zur Zersetzung angewendet, allein abgesehen von dem üblen Geruche, der hierbei entsteht, gibt dies eine weniger schöne Waare.

Der Kamin ist 105 bayerische Fuß hoch. Der Grund war sehr schlecht, mit vielen Quellen. Es mußte deßhalb Tag und Nacht das Wasser mit der größten Anstrengung ausgepumpt werden. Die Fundirung geschah auf einem Schwellroste, die Fächer wurden mit Béton ausgegossen und alsdann mit eichenen Läden zugenagelt. Das Fundament bis zur Bodenhöhe ist aus Backsteinen stufenförmig gemauert, auf der Bodenhöhe ist ein Sockel von Hausteinen an-

gebracht, alsdann beginnt der eigentliche Kamin; 10 Fuß hoch gehen die Mauern senkrecht, hierauf folgt ein Wasserschlag von Hausteinen, und der Kamin geht in die Pyramidalform über, deren Basis 8 Fuß hat; auf 10 Fuß zieht sich jede Seite um 3 Zoll, also die Pyramide um 6 Fuß enger zusammen. In der Höhe von 88 Fuß, wo das Mauerwerk nur noch ½ Stein oder 7 Zoll stark ist, zieht sich die Pyramide etwas spitzer zusammen. Alle Fugen stehen senkrecht auf den schiefen Ebenen, wodurch es nicht nöthig wurde, einen Stein zu zerhauen. Das Ganze besteht aus Backsteinen, wobei die Vorsicht angewendet wurde, nach Außen die besser gebrannten Steine zu nehmen. Die Mauerstärke des Kamins beträgt am Anfange 29″. Es wären 24″ auch hinreichend gewesen, allein um keine Backsteine, die 14″ lang sind, abhauen zu müssen, ließ man diese Dicke. Werden die Kamine zu dick gemauert, so springen sie gerne wegen der ungleichen Ausdehnung bei der Erwärmung. In England und Frankreich macht man sie sehr dünn. Die Spitze hat in Frankreich gewöhnlich nur 4 Pariser Zoll Mauerstärke. — Unten hat der Kamin eine Oeffnung, welche vermauert ist, und nur dann aufgemacht wird, wenn er ausgekehrt werden muß. Im Innern sind an einer Seite, wie aus dem Plane ersichtlich ist, in einer Entfernung von 18 zu 18 Zoll eiserne ¾ Zoll starke Stäbchen eingemauert, welche als Leiter zum Hinaufsteigen dienen. Alle 10′ ist vis-à-vis in der Ecke ebenfalls ein Stäbchen angemauert, damit der Kaminkehrer festen Fuß fassen und auskehren kann. — Die Decke des Kamins bildet eine gußeiserne Platte, auf welcher ein Gerüste von Schmiedeeisen steht, und welches mit einem kupfernen Dache gedeckt ist. Der Kamin ist mit einem Wetterableiter versehen.

Das Gerüst ist aus ganz schwachen Hölzern, fünf und sechs Zoll stark, konstruirt. Die Konstrukzion ist die im Elsaß gebräuchliche. Es sind vier Bäume aufgestellt und an diese immer wieder weitere Ständer mit Stricken und Klammern befestiget. Die Etagen wurden durch Böcke oder Schragen erhöht, wenn die Mauer bis zur Manneshöhe aufgeführt war. Die Breter und alle unnöthigen Hölzer wurden weggenommen, sobald eine Etage höher gerüstet wurde, um dem Winde weniger Fläche darzubieten; die verlassene Etage aber immer durch Kreuzstreben verstärkt, welche man mit Stricken und Klammern befestigte. Alle Materialien wurden mittelst eines Flaschenzuges und Haspels hinauf geschafft. — Die Richtung des Kamins ist im Innern mittelst des Senkels bestimmt worden.

In England und Belgien werden dergleichen Kamine meistens durch einen Maurer, der auf dem kleinen Gerüste, Fig. 6 und 7, steht, von Innen heraus gemauert. Das Material wird mittelst einer Rolle, die an den zwei eisernen Stäben befestiget ist, heraufgezogen. Wenn das Mauerwerk bis zur Manneshöhe fertig ist, stellt sich der Maurer auf die Mauer, legt das Gerüst wieder zusammen und stellt es wieder höher auf. Die Handwerksleute in diesen Ländern haben große Uebung hierin, und es geht diese Arbeit sehr schnell. Vorzüglich muß man darauf sehen, daß Absätze im Innern des Kamins vermieden werden, denn, außerdem daß sie dem raschen Zuge höchst nachtheilig sind, legt sich der Ruß auf diese Absätze, entzündet sich öfters und fliegt oben heraus, wodurch die Nachbarschaft gefährdet wird.

Kreuter.

Berechnung der Kosten des Kamins.

Vortrag.	Betrag Einzeln fl.	kr.	Betrag Total fl.	kr.
1) Arbeitslohn.				
Graben des Fundamentes 24′ lang, 24′ breit und 5′ tief.	16	16		
Für Tiefergraben bis auf 9′ Tiefe, und Auspumpen des Wassers Tag und Nacht, bis der Rost gelegt war	116	16		
Mauern des Fundamentes und Eingießen des Bétons	81			
Arbeitslohn für Maurer, Zimmerleute und Handlanger beim Aufmauern des Kamins und Gerüsten	381	12		
			594	44
2) Materialien zum Bauen des Kamins.				
36,000 Backsteine pr. ⁰⁰/₀₀ 17 fl.	612			
27 Ruth Kalk à 10 fl.	270			
360 Fuhren Sand à 36 kr.	216			
16 Ztr. hydraulischer Kalk à 2 fl. .	32			
Uebertrags-Summen	1130.		594	44

Vortrag.	Betrag Einzeln fl.	kr.	Total fl.	kr.
Fürtrag	1130		594	44
40 Ztr. Ziegelmehl à 12 kr.	8			
100 Stück Schiftnägel zum Roste .	4	30		
Eichenholz zum Roste	133			
1 eiserne Deckplatte 385 ℔ schwer	38	30		
Kupferne Bedeckung des Daches . .	18	20		
Eisernes Dachgestell nebst Windfahne	33			
Wetterableiter	62	30		
Eiserne Stäbe, welche eingemauert sind	24	36		
Hausteine zum Sockel und Wasserfall	120			
10 Stück Pechfackeln	6			
			1578	26
3) Rüstung.				
Holz zum Gerüste	111			
Uebertrags-Summen	111		2173	10

Vortrag.	Betrag Einzeln fl.	kr.	Total fl.	kr.
Fürtrag	111		2173	10
100 Stück Schiftnägel	4	30		
Mörtelkästen, Kübel zum Aufziehen	25			
200 Stück eiserne Klammern . . .	45	12		
1 Seil zum Aufziehen	12	48		
			198	30
Total-Summe			2371	40
Die Materialien zum Gerüsten hatten nach ihrem Gebrauche noch einen Werth von circa 100 fl., welche demnach von vorstehender Summe in Abzug gebracht werden müssen; es bleibt weniger			100	—
demnach die wirkliche Summe			2271	40

Ueber das Lichtvermögen verschiedener Lampen und Kerzen, und die Kosten ihres Gebrauches.

Nicht unwillkommen dürfte, als Anhang obiger Detailirung der Stearinkerzen-Fabrikazion, eine Zusammenstellung sein, welche die relativen Kosten der verschiedenen gebräuchlichsten Lichtstoffe nach dem Zeitmaße ihrer Brenndauer sowohl, als der intensiven Stärke ihrer Erleuchtung ersichtlich macht. Die Erzeugung, Ausbreitung und Oekonomie des Lichtes sind Gegenstände von höchstem Interesse für Männer von Wissenschaft, wie für das Publikum aller Klassen; jene werden durch sie zur Betrachtung der herrlichsten Phänomene der Physik und Chemie hingeleitet, diese gewinnen mit den Fortschritten künstlicher Erhellung die Kultivirung eines der wesentlichsten Bedürfnisse. Die höheren Kosten des Wachs-, Spermazet-, ja auch des Stearinlichtes so wie die Schädlichkeit von Unschlittkerzen führten zur Erfindung endloser Variazionen von Lampen, von denen wir hier mehrere mit Kerzenlichtern in Vergleich zu ziehen beabsichtigen, und als deren renommirteste die bei den wohlhabendsten Familien in Paris im Gebrauche stehende mechanische oder Carcel-Lampe anerkannt wird,

In dieser Lampe wird das Oel durch Röhren mittelst einer Art Uhrwerkes in die Höhe gehoben, so daß es kontinuirlich an dem Boden des brennenden Dochtes überfließt; sonach erhält sich dieser durch und durch angesaugt, und das übrige Oel tropft in den Behälter unten zurück.

Das große Hinderniß beim Brennen der Lampen im Allgemeinen liegt in der Zähigkeit des Oeles und in dessen trägem Zufließen zum Dochte.

Herr Med. Dr. Andreas Ure in London hat sich um diesen Gegenstand außerordentlich verdient gemacht, und über die relative Zähigkeit oder relative Fließbarkeit von verschiedenen Flüßigkeiten bei gleicher Temperatur, so wie einer und derselben Flüßigkeit bei verschiedener Temperatur sehr sinnreiche Versuche durchgeführt, woraus wir nachfolgende Details entnehmen.

In eine halb kugelförmige Schale von Platina, ruhend auf dem Ring einer chemischen Konsole, wurden 2000 Gran jener Flüßigkeit gegeben, deren Zähigkeit mittelst einer eigenen Vorrichtung gemessen wer-

den sollte. Die Zeit ihres Abflußes von einer gläsernen Heberröhre, deren Oeffnung $\frac{1}{8}$ Zoll, und deren Länge am äußeren Schenke $3\frac{1}{2}$, am inneren 3 Zoll maß, bestimmte den Grad der Zähigkeit, indem von zwei Flüßigkeiten, deren spezifische Schwere und daraus erfolgender Druck auf den Heber gleich wären, jene Zeit genau die relative Zähigkeit derselben ausdrücken mußte.

Terpentin- und Rüböl haben fast die gleiche Dichtigkeit; das erstere, wie man es (in England) im Handel führt: 0·876 und das letzte zwischen 0·876 bis 0·880, wenn es rein und ächt ist. Beim Versuche zeigte es sich, daß 2000 Gran Terpentinöl in 95 Sekunden abflossen, wogegen die gleiche Quantität Rüböl hiezu 2700 Sekunden brauchte, was ein Verhältniß von 1 zu $28\frac{1}{2}$ gibt, so daß die Fließbarkeit des Terpentinöles $28\frac{1}{2}$ Mal größer ist als die des Rüböles. Schwefelgeist, oder Naphta, und Alkohol, jedes von der spezifischen Schwere von 0·825 flossen, respective, in 80 und 120 Sekunden ab, was beweiset, daß ersteres um fast 50 Perzent flüßiger als das zweite ist.

Mit einer Temperatur von 265 Grad Fahrenheit rann Rüböl in 300 Sekunden, d. i. im neunten Theile jener Zeit ab, die es bei 64 Grad bedurfte. Fischthran (Spermazet) besitzt eine etwas größere Dichtigkeit als Rüböl, doch hält es seiner mehreren Zähigkeit wegen bei einer spezifischen Schwere von 0·926 gerade dieselbe Zeit des Abfließens wie das Rüböl, sowohl in seinem kalten, wie in dem auf 265 Grade erhitzten Zustande.

2000 Gran Wasser bei 60 Grad Wärme floßen in 75 Sekunden, bei 180 Grad aber in 61 Sekunden ab.

Von konzentrirter Schwefelsäure obschon sie die größte Dichtheit 1·840 besitzt, brauchten 2000 Gran 660 Sekunden.

Nach diesen Bestimmungen kam es nun noch auf die Erprobung der Stärke des Lichtes an, für welche Hr. Dr. Ure die vorhin beschriebene Carcel-Lampe zum Maßstab nahm. Er stellte selbe, mit Rüböl sorgsam aufgefüllt, auf einen länglichen Tisch zehn Fuß von der Mauer entfernt, die er mit einem Schirm aus weißem Papier überzog; neben sie kam dann eine von Parker's sogenannten Heiß-Oellampen, mit der gleichen Quantität des nämlichen Oeles, und der relative Schatten, den ein kurzer, federdicker Draht auf das Papier warf, wurde bei beiden verglichen. Unter zahlreichen Versuchen ergab sich die konstante Beobachtung, daß, wenn eine der Lampen einen halben Zoll dem Wandschirm näher oder ferner gerückt ward, dieß einen merklichen Unterschied in der Abschattung hervorbrachte, wobei, um die Präzision der obigen Methode der Schatten zu verifiziren, ein Photometer angewendet wurde, in welchem die relative Helle der zwei Lichter durch die relative Helle der entgegengesetzten Seiten einer sich drehenden silbernen Kugel gemessen wurde, welche von jener erleuchtet ward.

1) Die mechanische Lampe wurde mit einem Glasrauchfange, von 15 Zoll Durchmesser an der Basis und 1·2 am oberen Ende, versehen; der weite Untertheil war 1·8 Zoll und der enge Obertheil 8 Zoll lang.

In einer Distanz von 10 Fuß von der Mauer aufgestellt, kann ihr Licht als das Quadrat dieser Zahl nämlich gleich 100 geschätzt werden. Bei der ersten Reihe der Versuche, wo sie mit ihrer Maximalflamme brannte, gab sie ein Licht gleich dem von 11 Wachskerzen und verzehrte 912 Gran Oel in der Stunde. Das Rüböl war ganz rein, und hatte eine spezifische Schwere von 0·874 verglichen mit Wasser zu 1000. In einer weiteren Reihe von Versuchen, wo ihr Licht weniger flackernd war, und nur dem von 10 Wachskerzen gleich kam, konsumirte sie nur 815 Gran, oder 0·1164 Pfund in der Stunde. Diese Zahl multiplizirt der Herr Berichterstatter mit dem Preise des Oeles zu 11 d. per Pfund, und erhält für die gleich 100 gesetzte Lichtmasse in einer Stunde die relativen Kosten mit 1·2804 Pence. Bei uns kostet das Pfund Rüböl $15\frac{1}{2}$ kr. C. M. im Durchschnitte; da jedoch ein englisches Pfund nur 0·81 Theile eines österreichischen Pfundes, oder nahe 26 Loth enthält, so entfällt der Preis für ein englisches Pfund mit nur 12·555 Kreuzer, und dieß mit obigen 0·1164 multiplizirt, gäbe für uns den Preis einer Stunde gleich 1·4614 Kreuzer.

2) Die Parker'sche Heiß-Oellampe brennt mit einer viel beständigeren, ruhigeren Flamme als die mechanische, was der eigenthümlichen Konstrukzion des Glasrauchfanges großen Theils zuzuschreiben ist. Mit Rüböl gefüllt, und mit dem Maximum ihrer Flamme brennend, mußte diese Lampe um einen Fuß von dem Schirm weiter weg aufgestellt werden, als die mechanische Lampe, damit ihr Schatten die gleiche Tinte der Färbung annahm. Ihre relative Beleuchtung

war daher in diesem Falle wie das Quadrat von 11 zu dem Quadrate von 100 oder wie 121 zu 100. Dessenungeachtet war ihre Oelkonsumzion bloß 696 Gran, oder etwas weniger als 0·1 Pfund in der Stunde. Reduzirt man ihr Licht auf 100, so entfielen an Oelkonsumzion pr. Stunde 576 Gran, oder 0·082 Pfund. Diese Zahl mit 11 d., und rücksichtlich wie oben 12·555 Kreuzer multiplizirt, zeigt als relative Kosten pr. 100 dieser Beleuchtung das Produkt mit 0·902 Pence, oder für österreichische Verhältnisse 1·0295 Kreuzer Conv. Mz. für die Zeiteinheit einer Stunde. Um die Hälfte wohlfeiler zeigte sich die Anwendung dieser Lampe, mit Fischthran (southern whale oil) gefüllt, deren Berechnung wir übrigens hier übergeben wollen.

Dieselbe Lampe mit Baumöl, zu 0·914 spezifischer Schwere und $7\frac{1}{3}$ d. per Pfund, gespeiset, mußte mit ihrer stärksten Flamme brennend, 9 Fuß 6 Zoll entfernt stehen, um die zur Richtschnur genommene Abschattung auf den Schirm hervorzubringen. Sie verzehrte 760 Gran in der Stunde, allein zu 100 berechnet, würde sie 840 Gran oder 0·12 Pfund verzehret, mithin 0·9 Pence oder 2·3328 kr. gekostet haben.

Wir glauben uns nun bei den ferneren Versuchen mit den Lampen, wie sie die Schlußtabelle ausweiset, nicht länger umständlich aufhalten zu sollen, und kommen endlich zu den Kerzen.

3) Wachskerzen von einigen der vorzüglichsten Wachskerzen-Erzeuger in London wurden zunächst der Probe unterzogen; es ist sehr bemerkenswerth, daß, ob deren 3, 4 oder 6 auf ein Pfund gingen, jede fast dieselbe Quantität Licht erzeugte, und bei jeder Gattung der Abstand vom Schirm 3 Fuß genommen werden mußte, um die gleiche Abschattung zu erzielen, die bei der mechanischen Lampe gleich hundert gesetzt wurde. Die Konsumzion einer unverfälschten Wachskerze in stiller Luft ist, im Durchschnitte von mehreren Versuchen, 125 Gran in der Stunde; da sie aber nur $\frac{1}{11}$ (nach dem Vorhergehenden eigentlich $\frac{1}{10}$) des Lichtes der mechanischen Lampe gewährt, so verzehrt sie 11 Mal 125 d. i. 1375 Gran, oder 0·1964 Pfund, um ein Licht zu schaffen, welches jenem der mechanischen Lampe gleich wäre. Multiplizirt man diese Zahl mit dem Preise der Kerzen per Pfund = 30 d., so ist das Produkt = 5·892 Pence oder nach unserer Redukzion zu dem Pfundpreise pr. 1 fl. 18 kr. gleich 15·3192 kr. C. M. die Summe der Kosten einer Beleuchtung zu 100 mittelst Wachs.

Eine Wachskerze, wie sie in England je drei auf 1 Pfund als kurze verkauft werden, ist 1 Zoll im Durchmesser dick und 12 Zoll lang, 27 oder 28 Fäden im Dochte enthaltend, deren jeder ungefähr $\frac{1}{10}$ Zoll im Diameter mißt. Doch die Güte des Dochtes hängt von der Kapillarität der Baumwollfäden ab, welche bei der türkischen Wolle am größten ist, weßhalb die Dochte für die besten Wachskerzen immer aus Baumwollgarn aus der Levante angefertigt sind. Eine lange Wachskerze, deren drei auf 1 Pfund gehen, mißt $\frac{7}{8}$ Zoll im Durchmesser, 15 Zoll in der Länge und hat im Dochte 26 Fäden. Eine Wachskerze von 6 Stück auf 1 Pfund ist 9 Zoll lang, $\frac{3}{4}$ Zoll im Diameter und hat 22 Fäden im Dochte. Das Licht einer solchen Kerze kann angenommen werden als höchstens um $\frac{1}{11}$ geringer gegen jene, wo 3 auf 1 Pfund kommen. Eine gutgearbeitete kurze Dreier-Kerze brennt mit bewunderungswürdiger Regelmäßigkeit in ruhiger Luft, in anderthalb Stunden auf 1 Zoll Höhe, so daß die ganze Kerze 18 Stunden hindurch anhält. Eine lange Dreier-Kerze wird eben so lang und eine Sechser $9\frac{1}{2}$ Stunden brennen. Die spezifische Schwere von Wachs ist 0·960.

4) Spermazet-Kerzen, 3 auf 1 Pfund, haben $\frac{9}{10}$ Zoll im Durchmesser, 15 Zoll in der Länge und einen geflochtenen Docht statt der parallelen Fäden einer Wachskerze. Dieselben Kerzen, 4 Stück auf 1 Pfund, sind $\frac{8}{10}$ Zoll im Diameter und $13\frac{1}{2}$ Zoll lang. Jede gibt sehr nahe die nämliche Lichtquantität, als die ihnen korrespondirenden Wachskerzen, das ist, $\frac{1}{11}$ des Lichtes der oben erwähnten mechanischen Lampe, und konsumirt 142 Gran in der Stunde. Diese Zahl, mit 11 multiplicirt, gibt 1562 Gran = 0·223 Pfund, als Konsumzionserforderniß, um die Beleuchtung zu 100 zu erhalten. Die letzte Zahl, mit 24 d. als dem Preise der Kerze per Pfund multiplizirt, bestimmt die relativen Kosten für das Maß von 100 dieser Beleuchtung mit 5·352 Pence.

5) Kerzen aus Stearin-Säure, in England gemeiniglich deutsches Wachs genannt, verzehren 168·5 Gran oder 0·024 Pfund in der Stunde, bei einem Lichte, welches dem angenommenen des Wachses gleich kommt; wird letztere Zahl mit 11 und noch mit dem Pfundpreise per 16 d. multiplizirt, so stellt das Produkt 4·224 Pence

die relativen Kosten dieser Beleuchtung dar. Ein Wiener Pf. Stearinkerzen kostet 40 kr. C.M., und der hiernach berechnete relative Aufwand unter den angegebenen Umständen beträgt 8·5536 Kreuzer per Stunde.

6) Talgkerzen, gegossene kurze Dreier, 1 Zoll im Durchmesser und 12½ Zoll in der Länge; detto lange Dreier, $\frac{9}{16}$ Zoll im Durchmesser und 15″ in der Länge, brennen mit einem sehr unsicheren Lichte, welches zwischen $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{18}$ des Lichtes der mechanischen Lampe beträgt, als Durchschnitt mag $\frac{1}{14}$ gelten. Die Dreier verzehren jede 144 Gran, oder 0·02 Pfund auf die Stunde; welche Zahl mit 14 multiplizirt und dem Preise eines Pfundes per 9 Pence 2·52 Pence zum Produkte und zum Maße der relativen Kosten per 100 dieser Beleuchtung gibt. Hier zu Lande würde das Resultat gleich 4·1958 Kreuzer C. M. sein, das Pfund durschnittlich zu 18½ Kreuzer gerechnet.

7) Palmer's Kerzen mit gespanntem Dochte, welche den sogenannten argandischen gleich kommen. Abstand vom Schirme 3 Fuß 4 Zoll, mit einem Schatten gleich dem vorbezeichneten; Konsumzion an Talg per Stunde 232·5 Gran, oder 0·0332 Pfund. Das Quadrat von 3 Fuß 4 Zoll = 11·9 die relative Beleuchtung dieser Kerze, also 11·9 : 0·3332 = 100 : 0·28 und 0·28 × 10 d. = 2·8 Pence die relativen Kosten derselben.

8) Kakaonuß-Stearinkerzen konsumirten jede 193 Gran per Stunde, und gaben ein Licht gleich $\frac{1}{16}$ der zum Maßstabe gewählten Flamme; 193 × 16 = 3088 Gran oder = 0·441 Pfund ist das Quantum, welches in einer Stunde verzehrt werden müßte, um ein Licht = 100 zu geben; 0·441 × 10 d. (Preis eines Pfundes) = 4·41 Pence die Kosten dieser Beleuchtung per 100 auf eine Stunde.

Fassen wir nun vorstehende Resultate zusammen, so erhalten wir folgende tabellarische Uebersicht der Kosten für eine Stunde von einer Beleuchtung gleich derjenigen von der mechanischen Lampe, mit 100 angesetzt, oder von 11 Wachskerzen, zu drei in einem Pfunde.

Tafel der Beleuchtungskosten

nach dem Maße der Lichtstärke von einem Hundert per Stunde berechnet.

	Pence.	kr. K. M.
1. Die mechanische oder Carcel-Lampe mit Rüböl	1·2804	1·4614
2. Die Parker'sche Heißöl-Lampe mit Rüböl	0·902	1·0295
mit gewöhnlichem Baumöl	0·9	2·3328
mit southern whale oil	0·4875	
mit Kakao-Nußöl (oleine)	1·031	
Die französische Lampe im allgemeinen Gebrauche mit Rüböl	1·7072	
3. Wachskerzen	5·892	15·3192
4. Spermazetkerzen	5·352	
5. Stearin-Säure-Kerzen	4·224	8·5536
6. Gegossene Talgkerzen	2·52	4·1958
7. Palmer'sche Spanndochtkerzen	2·8	
8. Kakao-Nuß-Stearin von Price und Comp.	4·41	

Obige Ansätze gelten, wie gesagt, nur für die Dauer einer Stunde, und zwar für die Zahl von 11 Wachs-, eben so viel Stearin- und 14 Talgkerzen, deren Lichtstärke in solcher Anzahl derjenigen gleichkommt, welche bei der Carcel-Lampe auf dem 10 Fuß entfernten Wandschirme beobachtet und mit dem Quadrate der Distanz, nämlich 100 ausgedrückt wurde. Die Berechnung der Kosten für 1 Kerze unterliegt gar keiner Schwierigkeit; allein sie bietet keinen sicheren Anhaltspunkt, da die Grade der Leistungen unter sich verschieden sind. Hier aber, wo man nur konstante Verhältnißzahlen des respektiven Aufwandes kombiniren wollte, war es vor allem nöthig, die in Untersuchung gezogenen Erleuchtungsmittel auf eine gewisse Einheit der Wirkung zurückzuführen, und sodann erst die Kosten dieses bei allen Lichtgattungen erzielten gleichen Resultates aus den verschiedenen Detailpreisen jeder einzelnen und dem erforderlichen Quantum rechnungsmäßig abzuleiten.

Rücksichtlich der Anwendung im Großen erübriget noch, die Fresnel'schen Leuchtthurm-Lampen zu prüfen. Eine solche besteht aus vier konzentrischen, kreisförmigen Dochten, die in eine horizontale Ebene gelegt werden; der innerste Docht hatte $\frac{7}{8}$ Zoll im Durchmesser, der äußerste 3½ Zoll. Wenn selbe sorgsam geputzt, mit dem besten Rüböle versehen, und ihrem großen Glasrauchfange überdeckt wird, mit ihrer Maximalflamme brennt, und in einer Entfernung von 13 Fuß 3 Zoll vom Schirme absteht, so bewirkt sie einen Schatten von der nämlichen Tinte, wie die Flamme der mechanischen Lampe bei 4 Fuß 6 Zoll Abstand

vom Schirme. Die Quadrate dieser beiden Zahlen sind sehr nahe 8¾ zu 1 (175·5625 zu 20·25), welches beweiset, daß die Fresnel'sche Lampe etwas weniger als das neunfache Licht einer mechanischen Carcel-Lampe, und ungefähr 96 Mal das Licht von einer der besten argandischen Lampen gewährt. Die Fresnel'sche Lampe erfordert eine unendliche Mühe in der Behandlung wegen der großen Intensität ihrer Hitze und des häufigen Springens der Rauchgläser.

Herrn Goldsworthy Gurney's sinnreich konstruirte, neu erfundene größere Leuchtthurm-Lampe, in welcher ein Strom von Oxygengas durch eine kleine Röhre innerhalb des brennenden Kreisdochtes einer argandischen Lampe nach der Höhe getrieben wird, hat einen Docht mit ⅝ Zoll im Durchmesser, strahlt aber nur eine Oxygenflamme von ⅞ Zoll aus. Die Flamme ist um so viel weißer, als die der besten Lampe oder Kerze, daß es schwer wäre, sich mit völliger Gewißheit über die verglichenen Tiefen der geworfenen Schatten zu entscheiden. Das Mittel aus mehreren Versuchen zeigte, daß obiges Bude-Licht (Herr Gurney nennt es so nach dem Namen seines Sitzes in Cornwall) ein Leuchtvermögen von 28 bis 30 Wachskerzen besitze. Seine kleinere Lampe hat eine Flamme von ¼ Zoll Durchmesser und einen Docht von ¼ Zoll. Ihr Licht kommt dem von 18 bis 20 Wachskerzen gleich. Er schlägt vor, 60 solcher Lichter in 8 an der Decke eingetheilten Feldern aufzustecken, um das Unterhaus in London zu beleuchten, wobei das Licht durch Konkavspiegel abwärts reflektirt würde.

Ueber eine kommissionel aufgeworfene Frage in Betreff der Beleuchtung des besagten Gebäudes, was nämlich die relative Verderbung der Luft durch die Athmung der Menschen und durch das Brennen von Kerzen betrüge, sprach sich Herr Dr. Ure auf folgende Weise aus:

Wachs enthält 81·75 Theile Kohlenstoff in 100, was beim Verbrennen 300 Theile kohlenstoffsaures Gas erzeugt. Da nun 125 Gran Wachs die durchschnittliche Konsumzion einer Kerze in einer Stunde ausmachen, so erzeugen selbe 375 Gran Kohlensäure, äquivalent im Volumen 800 Kubikzoll Gas. Nach den genauesten Erfahrungen über Respirazion entbindet ein Mensch gewöhnlichen Schlages aus seiner Lunge 1632 Kubikzoll kohlenstoffsaures Gas in der Stunde, welches sehr nahe dem doppelten des aus der Wachskerze erzeugten Quantums kommt. Zwei solcher Kerzen verpesten also die Luft eben so viel, als der Athem eines Menschen. Eine Talgkerze, 3 oder 4 Stück auf ein Pfund, erzeugt fast die Quantität Kohlenstoffsäure, wie die Wachskerze; denn obschon Talg 79 Perzent Kohlenstoff enthält, statt 81·75, so konsumirt selber doch um so viel schneller, wodurch der Unterschied vollkommen aufgehoben wird.

Die Bäckerei der Herren Brüder Mouchot zu Petit-Montrouge nächst Paris.

(Hiezu Blatt CCCXXVII.)

Es gibt nicht leicht einen für das Allgemeine wichtigeren Industriezweig, als die Brotbäckerei; jede Verbesserung hierin soll daher so viel als möglich verbreitet und gefördert werden. Indem wir es uns gegenwärtig zur Aufgabe machen, unsere geehrten Leser in eine Anstalt dieser Art einzuführen, welche auf die neuesten, wissenschaftlich und praktisch bewährten Prinzipien, auf strenge Ordnung und auf sorgfältige Abstellung sonst eingewurzelter Mißbräuche, so wie auf die größte Oekonomie basirt, und der Anerkennung aller Sachkenner würdig befunden ist, wollen wir vor der eigentlichen Beschreibung des in der Aufschrift benannten Etablissements nur in Kürze die Vortheile aus einander setzen, welche von den durch die Herren Mouchot vorgenommenen Neuerungen in der Brotfabrikazion erwartet und erreicht worden sind.

An die Stelle des bisherigen Knetens des Teiges durch Menschenhände trat ein ganz einfaches mechanisches Verfahren, eben so sehr die Gesundheit der Bäckerjungen schonend, als jedweden Eckel des Verzehrenden mit einem Male verbannend. Alle Gefahren, welche Nachläßigkeit oder böser Wille der Kneter hervorbringen können, sind, da diese Arbeit von einer Maschine verrichtet wird, gänzlich behoben; das Geschäft geht sicherer, schneller und geräuschloser vor sich.

Ein neu erfundener Ofen mit zirkulirender warmer Luft, dessen Detaillirung weiter unten folgen wird, verschafft den Backhaus-Inhabern den dreifachen

Gewinn, daß er nicht nur mit weit geringerem Brennstoffe mehr leistet, als ein Ofen gewöhnlicher Konstrukzion, sondern daß darin jedes beliebige, also das nach Verhältnissen wohlfeilste Heizungsmateriale angewendet werden kann, und daß er ferner durch Beseitigung alles Staubes, und durch seinen kontinuirlichen Wärmegrad die Reinlichkeit und Gleichartigkeit im Backen ungemein erleichtert und vermehrt.

Die Herren Mouchot haben mit diesem Ofen außerdem noch ein Gasbeleuchtungssystem mittelst beweglicher Röhren in Verbindung gebracht, und für die Füllung ihres Gas-Rezipienten mit einer dießfälligen Unternehmung in Paris, die das Gas in die Wohnung führt, einen festen Kontrakt geschlossen. — Eben so zweckmäßig sind die Anordnungen für das Aufbewahren und Vorgeben des Mehles, Wegführen des Brotes ꝛc. ꝛc., so wie die ganze Einrichtung großartig, razionel und wohl organisirt.

Das Haus (Blatt CCCXXXVII, Fig. 1 bis 4) besteht aus zwei, die Fasade bildenden Stockwerken, es enthält nebstbei noch die ebenerdigen und Dachbodenräume zur Speicherung, dann die gewölbten Keller für die Oefen und Kneter.

Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt des Gebäudes nach der Linie AB von Fig. 2.

Fig. 2 der Querdurchschnitt nach der Linie CD von Fig. 1.

Fig. 3 stellt den Grundriß des Erdgeschosses, Fig. 4 jenen des ersten Stockwerkes dar.

Fig. 5 gibt einen Durchschnitt des über dem Ofen angebrachten Kessels, in welchem das Wasser für den Bedarf der Knetung in einer beständigen gleichen Temperatur unterhalten wird.

Fig. 6 und 7 versinnlichen den zur Bewegung der Knetmaschine dienenden Apparat, von welchem bei Erklärung der ersteren unter einem die Rede sein wird.

Zur Bezeichnung derselben Gegenstände wurden in den sie veranschaulichenden Projekzionen überall die gleichen Buchstaben beibehalten.

A, die gewölbten Keller für die Oefen und Backtröge; sie laufen unter der ganzen Ausdehnung des Gebäudes fort;

B, das ebenerdige Geschoß mit der Mischstube, dem Brotladen u. s. w.;

C, der erste Stock, als Mehlmagazin dienend;

D, E, Dachbodenspeicher für größere Mehlvorräthe.

Man gelangt in die verschiedenen Geschosse mittelst einer bequemen und solid konstruirten Stiege. Jedes ist mit schiefen Flächen versehen, auf welchen die Mehlsäcke herabgelassen werden; hinauf gezogen werden sie mit Hülfe einer Winde durch Fallthüren, die in die Fußböden eingeschnitten sind.

F, die Wohnung des Herrn, in der Art angelegt, daß er zu jeder Stunde des Tages und der Nacht die Arbeiter leicht überraschen kann.

e, ein Zimmer im ersten Stock, wohin die verschiedenen Mehl-Quantitäten zur Mischung kommen;

b, ein lederner Schlauch, der das Mehl aus der Mischstube in den Brotkasten c führt, aus welchem es wieder weggenommen wird, um in den Backtrog geschüttet zu werden; dieser Brotkasten ist mit einer Tafel überdeckt, auf welche der Teig zum Formen der Brote gebracht wird;

d, zwei mechanische Kneter;

e, ein gewöhnlicher Ofen für den Fall, als in den Luftheizungsöfen eine Ausbesserung zu machen ist;

f, Luftheizungsöfen von der Erfindung der Herren Jametel und Lemare, mit den angebrachten Verbesserungen Mouchots;

g, der über dem Ofen befindliche Kessel mit dem nach dem Bedarfe der Knetung erwärmten Wasser;

g', eine Klappe mit Schwimmer zur Reglung des Wasserniveaus im Kessel;

h, eine Röhre, mit Hähnen versehen, für die Leitung des warmen Wassers;

i, eine Röhre, mit kaltem Wasser aus einem Reservoir außerhalb der Backstube, welchem dasselbe mittelst eines Göbels von einem 31 Meter tiefen Brunnen zugeleitet wird;

k, geneigte Flächen in jedem Stockwerke zum Niederlassen der Mehlsäcke;

l, der Brotladen;

m, m, Brotkörbe, die auf Rollen laufen, im Keller mit Brot gefüllt, und dann mit Hülfe einer Winde heraufgeschafft werden. Diese Körbe werden mitsammen über eine geneigte Ebene in den Wagen gerollt, in dem sie ausgeführt werden;

n, ein Schornstein zur Abziehung des wenigen Rauches, der in dem Ofen sich nicht verzehrt hat;

o, wie bei Fig. 6 und 7 bemerkt, der zur Knetmaschine gehörige Apparat;

p, die Axe der Trommel;

p′, die Querstange, an welcher diese Axe hängt; diese Anordnung ist hier bloß lokal, und könnte mit Vortheil durch eine Welle mit Zapfen ersetzt werden, welche zur Verminderung der Reibung in Polstern sich zu drehen hätte, die über ein Gestelle befestiget wären;

q, ein Riemen, der um die Trommel o läuft und einen Kloben umfängt, der sich über dem Schildzapfen des Backtrogs befindet;

r, Schwungrad;

s, Verbindungsthüre zwischen der Werkstätte und dem Lokale der Trommel;

t, schiefe Dielung mit Auftrittlatten;

u, Fallthüre zum Emporziehen der gefüllten Brotkörbe;

v, durchsichtige Brotkästen oder Stellen zur Aufbewahrung;

x, eine Winde zum Aufziehen der Körbe m.

Fig. 8 bis Fig. 14, auf demselben Blatte, zeigen im Detail den mechanischen Kneter von der Erfindung des Herrn Fontaine, Bäckers in der Charonne-Straße zu Paris; für die Zweckmäßigkeit seiner Aufstellung und der ganzen Ausführung bürgt die Angabe, daß selbe der Leitung und Sorgfalt des Herrn Amédée Durand anvertraut gewesen ist. Zur Bezeichnung derselben Gegenstände in den Plänen sind wieder — in so weit es das Detail angeht — die gleichen Buchstaben fortlaufend beibehalten.

Fig. 8 zeigt den Seitenaufriß des mechanischen Kneters;

Fig. 9 ebendenselben von der Hirnseite angesehen;

Fig. 10 Querdurchschnitt;

Fig. 11 Längendurchschnitt;

Fig. 12 Horizontalschnitt im Niveau des Deckels;

Fig. 13 Bremse zur Mäßigung der Bewegung des Schwungrades;

Fig. 14 Detail des Scharniers am Deckel;

A, das Gestelle für die Pfannen, in denen die Zapfen des Backtroges laufen;

B, B′, B″, der Kneter, in Form eines verlängerten Fasses mittelst der Verschläge CC in drei Felder eingetheilt; das mittlere gehört zur Bereitung der Sauerteige, die beiden anderen sind zur Bildung des Brotteiges selbst bestimmt;

C′C′, sind die beiden Bodenwände des Kneters;

D, ist der Deckel mit drei Scharnieren;

EEE, sind starke hölzerne Schlägel, an einem Ende breit, am anderen schmal und scharfkantig behauen. Die unteren Schlägel kommen in eine gegen die Tiefe des Troges geneigte, diagonale Stellung, indem sie sich auf kleine hölzerne Unterlagen stützen; die oberen Schlägel kreuzen die unteren, sind aber horizontal; auch sie ruhen auf hölzernen Unterlagen, und werden durch den Deckel aufrecht erhalten; Fig. 12 zeigt die Anordnung dieser Schlägel, welche sich leicht aufheben und niederlegen;

FF, sind die Kämme am Zapfen des Troges;

G, ein Zahnrad;

H, ein in dieses Zahnrad eingreifendes Getriebe;

I, ein Kloben, der den Riemen von der Trommel mit den Hunden aufnimmt;

J, ein Schwungrad;

K, die Bremsen an einem Theile des Schwungrades;

L, ein Hebel, die Bremse zu sperren;

M, das Scharnier des Deckels;

a, ein Riegel, um den Deckel zuzuschließen;

b, ein Rad mit einem Sperrhacken für den Zähler;

c, ein tonnenartig gewölbtes Lokale, an den Backtrog anstoßend; jede Umdrehung bewirkt einen Stoß gegen die Klingel d, welche mit einem Zahne des Sperrhackens inzidirt und ihn vorwärts drückt;

e ist ein Vorsteckeisen, welches durch das Beschläge des Deckels geht und welches man vorschiebt, um seinen genauen Schluß zu sichern.

Der Teig bearbeitet sich hier von selbst, ohne Mitwirken von Händen, in dem Troge B, welcher 2,30 Meter Länge und 0,673 im Durchmesser hat, und in welchen zu zwei Dritt-Theilen seines Durchmessers ein Deckel eingeschnitten ist, den man nach Bedarf schließt oder öffnet; mit dem Troge hängt der Deckel durch drei in gleichen Abständen von einander angebrachten Scharniere M zusammen.

Das Innere des Troges ist, wie gesagt, in drei Felder eingetheilt, und in deren jedem sind zwei bewegliche Schlägel vorhanden, die sich in einer Distanz von 0,16 Meter kreuzen und übergreifen, der eine der Länge, der andere der Quere nach; diese Schlägel, welche den Teig bearbeiten und ausziehen, vollenden die Knetung in 16 bis 18 Minuten. Jedes Feld faßt bei 200 Kilograme Teig, also der ganze Trog 600 Kilograme, die aus 640 Theilen Mehl, 160 Theilen

Wasser mit einer Temperatur von 15 bis 20 Graden, 367 Grammen Bierhefen (Germ), ½ Kilogram Salz und 200 Kilogram fertigem Teige bestehen, welcher von dem letztgemachten Schusse (einmaligen Backquantität) ausgezogen wird, um als Heb- oder Steigmittel zu dienen.

Diese Masse von 600 Kilogram verwandelt sich dadurch in Teig, daß sie unausgesetzt an die Schlägel E anprallt, die ihn ausziehen und tüchtig durcharbeiten; während dessen muß der Deckel des Troges hermetisch verschlossen bleiben. Jede Umdrehung des Troges wird durch einen Zähler ersichtlich gemacht, über dem ein mit einer Bremse kommunizirender Hebel greift, um den Trog, sobald es nöthig ist, aufzuhalten; auf diese Art weiß man immer, wie viele Umdrehungen der Teig schon bestanden hat, was der Arbeit eine vollkommene Regelmäßigkeit sichert.

Eine Klingel im Inneren des Gestelles A erinnert den mit der Ueberwachung beauftragten Arbeiter, daß es Zeit sei, den Trog zu öffnen, um die zur Vornahme der Knetung unerläßliche Luft zu erneuern, dann nach einer wiederholten gleichen Anzahl von Umdrehungen, die Schlägel hinwegzunehmen, und dem herausgehobenen Teige die Form des Brotes zu geben; dieß ist der einzige Moment, wo der Mensch den Teig berührt. Der Trog macht vier Umdrehungen in der Minute. Sogenannte Ketten- oder Fleischerhunde ersetzen den Arbeiter, welcher sonst die Kurbel drehte, und sich dabei sehr abmühte.

Zwei dieser Thiere kommen nämlich, ohne irgend angebunden zu sein, frei in ein großes hölzernes Rad o (Fig. 3, 6 und 7) von 3,24 Meter Durchmesser, welches in seiner Axe durch zwei eiserne Hängestangen schwebend erhalten wird; um dieses Rad läuft ein Riemen q, der mittelst eines Klobens I und eines Getriebes GH die Bewegung auf den Backtrog überpflanzt; ein Schwungrad J von 1,46 Meter Durchmesser dient zur Regulirung dieser Bewegung.

Der Arbeiter hat, nachdem er die Hunde in die Trommel eingelassen, welche den Funkzionen eines Tretrades entspricht, sich um den Teig nicht mehr zu bekümmern, als nach acht Minuten, wo er den Verlauf der Knetung untersucht, und das bischen Mehl abkratzt, das sich etwa in den Winkeln des Backtroges angelegt hat; das Zeichen dazu erhält er von einer Klingel, welche der Zähler in Bewegung setzt; sobald die Hunde diesen Schall vernehmen, bleiben sie stehen, und schreiten nicht eher wieder vorwärts, als auf den Pfiff des Arbeiters, der indessen den Backtrog abermals geschlossen hat; nach acht weiteren Minuten bleibt der Backtrog von Neuem stehen, die Hunde legen sich zur Ruhe, der Arbeiter hebt den durch und durch gleichartig gewordenen Teig heraus, nachdem selber unausgesetzt während der Drehung des Kneters durch die Schlägel E ausgezogen wurde. Der fertige Teig wird nach herkömmlicher Weise geformt, jener für die Brotgattungen vom Gewichte eines Kilograms kommt auf Breter, die mit einer in den Zwischenräumen, des Aneinanderklebens wegen, aufgehobenen Leinwand überhangen sind; auf Querstangen werden dann die so geformten Brotlaibe zum Backofen getragen, und kurz vor dem Einschieben wird die zum besseren Ansehen erforderliche Bestreichung mit ihnen vorgenommen; worauf er in Zeit einer Stunde gebacken ist. So dauert die ganze Arbeit ungefähr 1½ Stunde.

Das Tretrad befindet sich in einem abgesonderten Lokale, damit die Hunde niemals in die Backstube eindringen können. Diese Thiere arbeiten den ganzen Tag hindurch, indem sie nur während der kurzen Zwischenräume innehalten, die zur Leerung und Wiederanfüllung des Troges nöthig sind; sie werden je zwei in die an den Seitentheilen offene Trommel über die schiefe Dielung oder Lauftreppe t ein-, und eben so wieder aus selber herabgelassen, und man hält deren eine größere Zahl, als unumgänglich nöthig ist, gewöhnlich drei Paare, um sie nach der leichten Methode des Beispieles jederzeit abrichten, demnach die abgängigen sogleich wieder ersetzen zu können.

Der Brotkasten oder Mehlbehälter c, Fig. 2 und 3, ist 4,22 Meter lang, der Deckel desselben dient als Tafel, auf welcher dem Brote die Form gegeben wird. Das Mehl aus der Mischstube a, welche sich unmittelbar ober dem Brotkasten befindet, wird mittelst eines ledernen Beutels b herabgeschüttet.

Die Feuerung der Jametel'schen Oefen geschieht mit Koaks; der eine dieser Oefen hat durch Herrn Mouchot bedeutende Verbesserungen erfahren, welche von einer fünfjährigen Praxis an die Hand gelassen wurden.

Die Brotkörbe m, deren jeder 130 bis 140 Brote, das Stück zu 1 Kilogram, enthält, werden mittelst

einer Winde aufgezogen, die ein Kind zu dirigiren im Stande ist.

Die Mehlböden sind von der Art angelegt, daß sie nicht nur hinlänglich gelüftet, sondern auch vor den Einwirkungen der Feuchte eben so sehr, als der Hitze, welche eine wie die andere dem Mehle sehr schädlich sind, vollkommen bewahret werden können.

Die ganze Brotfabrikazion in dem Etablissement der Herren Mouchot geht mit großer Nettigkeit, Oekonomie und solcher Regelmäßigkeit vor sich, daß kein Augenblick vergeudet scheint. Ein einziger Backtrog genügt, um zwei große Oefen zu versehen, in deren jedem 24 Einschüsse in 24 Stunden, also zusammen 48 bewerkstelliget werden; ein Einschuß gibt 130 Kilogram.

Zwei wichtige und neue Funkzionen charakterisiren den Ofen der Herren Jametel und Lamare.

Der Herd ist hoch über den Boden gelegt, und enthält eine beträchtliche Masse von Brennstoff im Zustande des Glühens; da es jedoch nur darauf ankommt, eine stete, sehr erhöhte Temperatur zu erhalten, ohne daß durch die fabrizirten Erzeugnisse eine große Quantität Wärme wirklich verzehrt würde, so bedarf er so wenig Luft im Vergleiche mit dem Quantum, welches bei den gewöhnlichen Konstrukzionen verbraucht wird, daß Mehrere auf die Meinung verfielen, die Verbrennung fände hier ohne Luft statt.

Die Thüren des Herdes und des Aschenfalls sind in der That geschlossen und luttirt, und die athmosphärische Luft kann durchaus nicht anders als filtrirt durch das Mauerwerk eindringen.

Das Innere des Ofens hat mit dem Herde selbst keine Kommunikazion; er empfängt die Hitze durch unmittelbare Berührung mit den Flächen der anderen Seite der ihn umschließenden von der Herdfeuerung angeglühten Wände, und der zwischen beiden Enden sich hinziehenden gebogenen Röhren, in denen sich die entbrannten Gase sammeln; an dem einen Ende des Ofens münden die Abzugsschläuche nächst dem Mauergewölbe ein, und gehen bis zum anderen Endpunkte, nämlich bis nahe an den Boden fort.

Wie leicht zu begreifen, resultirt aus diesen Anordnungen ein evidenter, trefflicher Effekt: einerseits strebt die durch ihren Kontakt mit den bis zur Röthe gebrachten Wänden erhitzte Luft sich immer mehr zu erheben, — in Folge der Vergrößerung ihres Volumens, welche sie spezifisch leichter macht; — andererseits werden die Gase durch die Bildung des Dunstes aus dem Brote im Inneren des Ofens, und durch ihren eigenen gewöhnlichen Verlust erkältet, mithin spezifisch schwerer; die Luft drängt sich gegen die unteren Räume, wo sie sich wieder erwärmt, und dieser beständige Umlauf regelt die Temperatur. Ein Quecksilber-Thermometer mit auswärts gestellter Skala gestattet den im Innern erzeugten Hitzgrad von Außen zu ersehen, welcher (gewöhnlich zwischen 290 bis 300°) mittelst einer Klappe regulirt wird, die den Luftstrom im Augenblicke der Entladung unterbricht, doch sogleich wieder herstellt, sobald die Verdampfung die Temperatur des Ofens wieder fallen gemacht hat.

Zur Heizung jedes Ofens verwendet man 300 Kilogram Koaks, die 14 Francs kosten, während die Holzfeuerung für einen Ofen derselben Größe in der Nähe von Paris 24 Francs kosten und in 24 Stunden nicht mehr als 12 Einschüsse geben würde. Das Brennen von Koaks ist überdieß nicht nur rauchfrei, sondern auch deßhalb des Vorzuges würdig, weil die Anwendung dieses Materials im Interesse so vieler Industrien liegt, die, indem sie dieses bereiten, die flüchtigen Stoffe der Steinkohle noch weiterhin nutzbar machen.

Die mechanische Kraft und die Handarbeit kosten 23 Francs 50 Centimes, statt 38 bis 40 Francs, welche für ein gleiches Erzeugungsquantum das gewöhnliche Verfahren beträgt.

Im ganzen Geschäfte herrscht eine große Genauigkeit in allen Verrichtungen, und das Brot selbst entspricht vollkommen den darauf verwendeten Mitteln. Der in Paris bestehende Zentral-Verein für Ermunterung des Gewerbsfleißes unterzog alle Apparate und Fabrikazionsmodalitäten dieses Etablissements der aufmerksamsten Prüfung, und sprach sich über deren Vortrefflichkeit öffentlich aufs empfehlendste aus. Herr Jametel wurde bereits bei der ersten Bekanntmachung seines kontinuirlichen Ofens im Jahre 1836 mit Herrn Lemare der silbernen Industrie-Medaille würdig erkannt, im Jahre 1839 aber wurde sowohl ihm, als den Herren Mouchot die goldene Medaille mit Auszeichnung zugesprochen. Die Ausdehnung der Anstalt, und der bedeutende Absatz, insbesondere an

die öffentlichen Anstalten in Paris, gereichen den Unternehmern eben so sehr zur Ehre, als zum verdienten Lohne ihrer Bestrebungen.

Bekanntlich besitzt Wien das vortrefflichste Brot, wofür der Beweis schon in der Thatsache begründet ist, daß erst kürzlich Herr Zang mit der Errichtung seiner Wiener Bäckerei zu Paris allgemeinen Beifall fand. Wo indessen vorgeschrittene Spekulazion, glückliche Vereinfachung und einsichtsvolle Anlagen in einem so weit verzweigten Fache, als es die Brotfabrikazion ist, unsere Aufmerksamkeit erregen, da sind wir Deutsche bescheiden genug, bei allem Ruhme des Vaterlandes, auch dem fremden Verdienste die gebührende Anerkennung nicht zu versagen, und energisch genug, uns den noch erreichbaren Vortheil nicht entgehen zu lassen.

Ueber Warmhäuser, vorzüglich über jenes in dem botanischen Garten zu Grätz.

Der zum ständischen Joanneum in Grätz gehörige botanische Garten, welcher über den ehemaligen Bastionen des südwestlichen Stadttheiles angelegt ist, entbehrte zu seiner größeren Vollständigkeit noch eines Warmhauses, (caldarium), wo Pflanzen der tropischen Zone jenen Grad feuchter Wärme erhalten können, deren sie zu ihrem Leben bei uns bedürfen. Das bisher befolgte System, die Hitze mittelst Heizkanälen, die durch außer dem Hause angebrachte Oefen genährt wurden, dem Gewächshause zuzuleiten, hatte nebstdem, daß die Hitze ungleich und sehr kostspielig zu erzeugen war, den Hauptnachtheil, daß sie, der nöthigen Feuchte entbehrend, die Pflanzen austrocknete, und daß, wenn man durch vieles Begießen diesem Uebel abwehren wollte, Fäulniß eintrat. —

Es sollte demnach bey der Errichtung eines solchen Warmhauses die Heizung mit Wasserdämpfen angebracht und hier ein erster größerer Versuch dieser Art gemacht werden, denn alle älteren bekannten Gewächshäuser in der österr. Monarchie, wenn auch manche nachträglich mit Wasserdämpfen versehen wurden, sind doch im Wesentlichen noch nach dem ehemaligen Heizsysteme gebaut. Die Stände Steiermarks, zu jedem nützlichen Unternehmen gern die Hand bietend, scheuten dafür keine Kosten, und so ward im Verlaufe eines Jahres ein Gebäude aufgeführt, welches an äußerer Eleganz und innerer trefflicher Einrichtung als Muster aufgestellt werden kann. Auch hier mußte der Architekt mit dem Pflanzenkundigen im Vereine wirken, und Herr Diefenbach, der vorstehende Gärtner des botanischen Universitätsgartens in Wien, entwarf mit vieler Umsicht die ersten Grundsätze, durch welche das Wohl der kostbaren ausländischen Gewächse verbürgt und diesen ein zweites Vaterland geschaffen werden sollte. — Nachdem dieses Warmhaus bereits zwei nicht gelinde Winter hindurch die Probe bestanden, und da über den Bau solcher Häuser, selbst in englischen Werken, noch wenig zu finden ist, so glaube ich, daß eine detaillirte Beschreibung des dabei angenommenen Verfahrens, so wie des Baues selbst, wenn auch nicht immer dieselbe Ausdehnung bedingt ist, für Viele willkommen sein dürfte, die sich mit der Errichtung ähnlicher Häuser befassen. Um den zu erwärmenden Luftraum zu finden, ward die angetragene

Höhe des Hauses von 19′
mit dessen Tiefe von 21′
und der Länge von 110′

berechnet, und daraus ein innerer Luftraum von 43,899 Kubikfuß gefunden.

Von dieser Zahl wurden jene 2,506 Kubikfuß abgeschlagen, welche die $2\frac{1}{2}'$ hohen, $10\frac{1}{2}'$ breiten, und 94′ langen Beete einnahmen, in welche die Palmen, und alle höheren tropischen Gewächse in den freien Grund eingesenkt werden. Dieser große Lichtraum würde durch eine Kanal-Feuerheizung kaum zu erwärmen gewesen sein, da auf einen Quadratfuß Kanalhöhe beiläufig 185 Kubikfuß kalter Lichtraum zu erwärmen gekommen wären. In den besten älteren Warmhäusern hat man bei 15 Grad äußerer Kälte eine sehr anhaltende Feuerung nöthig, um einen Wärmestand von 12 bis 14 Grad, welcher dem Gedeihen dieser Pflanzen der entsprechende ist, hervorzubringen, indem man auf den Quadratfuß Kanalfläche 60 Kubikfuß kalten Lichtraum rechnet, daher um zwei Dritt-Theile weniger als in unserem Falle, wo nach der alten Methode sonach nie der nöthige Wärmegrad hätte erhalten werden können.

Dagegen gewährten kupferne Röhren von 318′ Länge und 5zölligem Durchmesser, welche nach den angegebenen Dimensionen des Hauses für die Warmwasserleitung nöthig waren, 416 Quadratfuß erwärmte Oberfläche, es kamen also auf jeden derselben beiläufig 100 Quadratfuß kalter Lichtraum; allein die beiden Oefen, in denen die Kessel zur Füllung der Röhren geheizt wurden, standen innerhalb des Hauses, in welchem auch noch die Rauchleitung eine Strecke durchzog, und so konnten die 100 Fuß bis unter die Hälfte herabgebracht werden. Da der angegebene Röhrenzug 21 Eimer 26 Maß faßt (die Maß zu 86⅖ Kubikzoll, also der Eimer mit zwei Kubikfuß angenommen), so kommen auf jeden der beiden Heiz-Apparate 10 Eimer 33 Maß. Von den Kesseln hat jeder im Durchmesser 22″ und eine Höhe von 24″; da indeß vom Boden des Kessels bis zum Eingange der obersten Leitungsröhre nur 18 Zoll Höhe sind, so bestimmt dieß die nöthige einzufüllende Wassermenge, welche für jeden Kessel 79 Maß beträgt; der übrige leere Raum von 6″ Höhe ist zur Ausdehnung des Wassers, wenn geheizt wird, bestimmt. Der Kessel hat oben noch einen Hals von 2″ Höhe und 8″ Weite, der mit einem Deckel versehen ist, und zum Füllen, Nachsehen und Reinigen dient. Da das Wasser in diesem Kessel nie bis zum Siedepunkte gelangt, so ist an ein Springen durch Dämpfe nie zu denken.

Das Prinzip, welches rücksichtlich der Röhrenleitung selbst befolgt wurde, war folgendes: Von jedem der in den Ecken angebrachten Heizungsapparate, Seite 87. Fig. 1 und 2 liefen längs dem inneren Umfange des Hauses die oberen Röhren horizontal, bis zur Mitte des Hauses bei E, wo sie durch eine 13″ hohe Röhre mit der korrespondirenden unteren Röhre in Verbindung standen, die in derselben Lage mit einer der oberen fortlief, und an dem Boden des Kessels ausmündete, wodurch sie also gegen die obere auf einen Längenzug von 12½ Klaftern 5″ Fall bekam. Diese Röhrenleitung war, um beliebig zerlegt werden zu können, von 2 zu 2 Klafter zum Auseinanderschrauben eingerichtet, auch für die Entleerung des Wassers an den niedersten Stellen mit Pipen versehen; die hart gelötheten kupfernen Röhren, bei welchen die Nuth immer oben angebracht war, lagen in eisernen, in die Mauer eingelassenen Haken. Da, wie auf Seite 87 ersichtlich ist, die großen Eingangs-Portale an den beiden Enden des Hauses sich befinden, so wurde anfangs die Röhrenleitung unter dem Fußboden des Eintrittsraumes durchgeführt, und erhielt sonach zwei Knie, wie aus dem Grundrisse hervorgeht. Allein die Zirkulazion des gewärmten Wassers wurde dadurch gehindert, da der Kessel hätte höher liegen müssen, um einen Druck auf die Röhren und durch dieselben die Zirkulazion hervorzubringen. Es wurde demnach die Einrichtung getroffen, die Röhrenleitung auch bei den Eingängen horizontal fortzuführen, wodurch letztere zwar gesperrt wurden, aber nach Wegnahme der Röhrentheile in der schönen Jahreszeit, wo ohnehin keine Heizung Statt findet, wieder geöffnet werden können.

Eine zweite vortheilhafte Aenderung in dem ersten Antrage wurde in der Rauchleitung vorgenommen. Der Rauch, welcher früher mittelst Röhren nach einigen Wendungen sogleich abgeleitet ward, erhielt nun seinen Zug durch einen Rauchkasten, der ober dem Kessel und in dem Hause angebracht war. Erst wenn er durch mehrere Züge seinen Wärmestoff sonach im Hause selbst abgesetzt hatte, ging er nach vielen Wendungen oben hinaus. — Da mir nicht bekannt ist, daß diese für Ersparniß, dann für Verbreitung trockener und zum Aufsaugen der feuchten Wärme so zweckmäßige Einrichtung schon einmal beschrieben wurde, so will ich dieselbe hier näher angeben, und durch eine Zeichnung verdeutlichen. Sie wird eben so in kleinerem Maßstabe mit vielem Vortheile auszuführen, wie nicht minder in engen Verwahrungshäusern, vorzüglich zum Aufsaugen der übermäßig feuchten Luft, sehr tauglich sein. Die Einrichtung selbst, von dem hiesigen botanischen Gärtner, Herrn Schneller, und dem ständischen Baubeamten, Herrn Domenigg, entworfen, hat übrigens durch ihre Benützung seit zwei Jahren ihre volle Brauchbarkeit bewährt, und bisher nicht die mindeste Reparatur benöthigt. In dem größeren Pflanzenhause gaben beide Heizapparate, sogar bei einer äußeren Kälte von 14 Grad, immer eine innere Wärme von 12—13 Grad, ohne daß dieselbe in 24 Stunden öfter als zwei Mal geheizt werden mußte; zudem besteht noch das angewiesene Brennmaterial bloß in weichem Holze, während Steinkohlen gewiß eine anhaltendere Hitze erzeugen würden. Wie sehr der Rauchkasten, indem er selbst wie ein zweiter Ofen wirkt, die Feuchte auffangt, beweiset der Umstand, daß sich nie

Fig. 4.
Querdurchschnitt nach A. B.

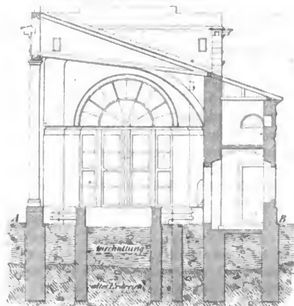
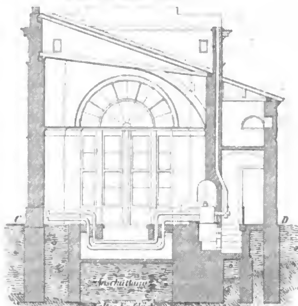


Fig. 5.
Querdurchschnitt nach C. D.



Klafter

Fig. 3 Längendurchschnitt

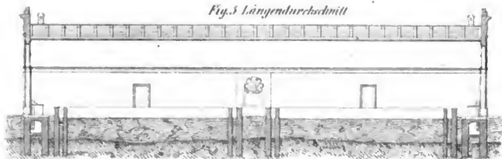


Fig. 1 Grundriß des Treibhauses.

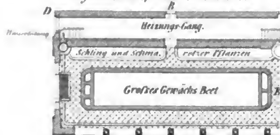
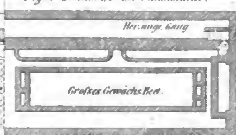


Fig. 2 Grundriß der Fundamente.



Klafter

G H

Rauch-Ofen. h.

I K

Rauch Ofen

Fut. Stöpsel

E F

Aschen-Thürchen

Einheiz-Thürchen

Wasserkessel. b

A B

G H E F C D

1 2 3 4 5 Schuh.

Schimmel in diesem Gewächshause ansetzt, obschon es mit senkrechten Fenstern statt des laternartigen Oberlichtes versehen ist, dessen Anbringung der einzige Wunsch wäre, den ich für die mehrere Zweckmäßigkeit des Gebäudes gehabt hätte; überdieß sind viele Orchideen an der Rückseite untergebracht, welche erfordern, daß zuweilen aufgespritzt wird, um die nöthige Feuchtigkeit zu erhalten.

Es folgt nun die Beschreibung der ganz einfachen Konstrukzion dieses Apparates, bei der ich bezüglich der Dimensionen auf den deßhalb in einem größeren Maßstabe beigegebenen Plan verweise.

Es ist, Seite 89.

A B die Durchschnittslinie, in welche die obere Heißwasserleitungsröhre aus dem Kessel b zieht;

C D die Linie, auf der ein eiserner Ring den Rauchofen trägt;

E F der zum Putzen des Ofens angebrachte Stöpsel;

G H die mit einem Stöpsel zum Verschieben (I K) versehene Rauchableitungsröhre, in den 5 Zoll im Quadrat haltenden Rauchfang o einmündend;

a zwei Eisenstäbe, welche den Wasserkessel b zu tragen haben;

c eine Gußeisenplatte, die sich genau an den Wasserkessel schließt, und auch in die Umfangsmauer eingelassen ist, mit der Bestimmung, die Flamme nach vorwärts in den Raum d zu drängen, und zugleich zu verhindern, daß die Hitze nicht unmittelbar durch das darüber befindliche Rauchrohr zu schnell und unbenützt entweichen könne, wozu auch die beiden auf die Eisenplatte aufgesetzten, zum Theil eingemauerten, und sich fest an den Wasserkessel anschließenden Dachziegel

e gehören, wodurch der noch sehr heiße Rauch gezwungen wird, bei

f in die von der Eisenplatte c den beiden aufgesetzten Dachziegeln e, dem Wasserkessel b, und dem Umfangsmauerwerk gebildete Rauchkammer

g zu dringen, von wo er durch das Rauchrohr

h in den auf einem schmiedeisernen Ring mit drei verankerten und eingemauerten Pratzen

i ganz frei stehenden eisenblechernen Ofen

k gelangt, der, um den Rauch länger darin aufzuhalten, die schräge Mittelwand

lm enthält, die nur bei l einen Ausweg offen läßt; nun muß der Rauch erst alle Theile des Ofens gänzlich ausfüllen, bis er durch den Ofenhals

n schon sehr abgekühlt, durch das wegen der festern Einmauerung etwas seitwärts angebrachte, 5 Zoll weite Schornsteinrohr

o entweicht. Um aber nach beendeter Heizung durch dieses Rohr nicht auch zugleich die im Heizraume und dem Rauchofen befindliche Hitze entweichen zu lassen, ist die Vorrichtung getroffen, daß durch den Putzstöpsel, wenn selber auf die in I — K ersichtlich gemachte Art angewendet wird, das Schornsteinrohr ganz verschlossen werden kann, während derselbe Stöpsel, der aber keine Rückwand haben darf, auf die in G — H angewendete Weise dem Rauche ungehindert freien Abzug läßt.

Ueber die Anwendung des neuen, von dem k. Ober-Hofbaurathe Herrn Laves zu Hannover erfundenen Baukonstrukzions-Systems.

(Hiezu Blatt CCCXXVIII.)

Die vielen Schwierigkeiten und die oft sehr bedeutenden Auslagen, welche bei der Ueberbrückung von Thälern und Gewässern, dann bei der Ueberdachung großer Räume, als Exerzier- und Reithäuser, Theater, Versammlungssäle u. s. f. sich ergeben, haben den k. Ober-Hofbaurath Herrn Laves zu Hannover zur Erfindung und Anwendung eines höchst zweckmäßigen und minder kostspieligen Konstrukzionssystemes, als das bisher allgemein übliche, geleitet.

Das Prinzip der neuen Konstrukzionsweise besteht in der Kombinazion der bei allen Baustoffen vorkommenden zwei Hauptkräfte:

1. der rückwirkenden Festigkeit oder des Widerstandes gegen das Zusammenpressen, wie solche bei allen Arten von Gewölbbögen und deren Widerlagen in Anspruch genommen wird (Blatt CCCXXVIII Fig. 1);
2. der absoluten Festigkeit oder des Widerstandes gegen das Zerreißen, welche bei den in neuerer Zeit

angewendeten Kettenzügen der Hängebrücken als wesentlichstes Bedingniß eintritt (Fig. 2).

Die Anwendung der rückwirkenden Festigkeit erfordert immer bedeutende, mithin gewöhnlich sehr kostbare Massen von Material, sowohl zu den Gewölbbögen, besonders aber zu den Widerlagen; die Konstrukzion unter Anwendung der absoluten Festigkeit läßt sich zwar mit viel weniger Material bewirken, allein die Schwierigkeiten einer sicheren und dauerhaften Verankerung, wozu oft der nöthige Raum fehlt, bedingt und erschwert nicht selten die Wahl, auch muß auf die Vermeidung der empfindlichen auf den Bau nachtheilig wirkenden Vibrazionen und Undulazionen besondere Sorgfalt verwendet werden. Eine innige Verbindung dieser beiden Kräfte bildet nun das neue Konstrukzions-System.

Wie durch dessen Anwendung ein bedeutendes Tragvermögen horizontalliegender Bauwerke mit verhältnißmäßig geringen Mitteln erlangt wird, zeigt Fig. 3 auf demselben Blatte. Bei diesem sogenannten Binder (Lehrbogen, Ferme u. s. w.) strebt der nach oben gewölbte Brückenbogen oder Balken abcdefg rückwirkend gegen das Zusammenziehen der Endpunkte des unter ihm angebrachten, und an den Enden durch Bolzen oder Verzahnung befestigten hängenden Bogens ahiklmg, welcher als Kettenzug anzusehen ist, während eben dieser Hängebogen verhindert, daß die obere Kurve an den Enden ausweiche. Die Hängesäulen bh, ei, dk, el und fm vereinigen mit dem Streben hc, ck, ke und em beide Kurven — deren Wirken sich gegenseitig aufhebt — zu einem für sich bestehenden Ganzen, welches demnach weder einen Seitendruck auf die Pfeiler, wie bei Gewölben, noch ein Einwärtsziehen, wie bei Kettenbrücken, bewirken kann, mithin bloß senkrecht auf die Auflagepunkte an den Enden drückt, und den großen Vortheil gewährt, daß der Schwerpunkt einer solchen Konstrukzion unter der Höhe der Ruhepunkte oder Lager zu liegen kömmt, daher ein Ausweichen nach den Seiten nicht statt finden kann.

Die Figuren 4, 5, 6, 7 und 8 stellen die Weise dar, wie nach diesem System das Tragvermögen senkrecht oder auch schräge stehender Stützen mit wenigeren Mitteln, als bisher üblich war, bedeutend vermehrt werden kann, indem nach Fig. 4 a, zwei Hölzer an den Enden mit Bändern vereinigt, und durch drei oder mehrere Keile oder Spreizen auseinander gehalten werden, oder aber bei Anwendung des Eisens, Fig. 4 b, zwei Platten, welche nach den Enden zu verjüngt werden können, und daselbst verbunden sind, ebenfalls durch Anbringung einiger Stäbe in der Mitte einen größeren Durchmesser ohne Gewichtsvermehrung erhalten.

Die Fig. 5, 6 und 7, a und b, zeigen dieselbe Verbindung in Holz und Eisen, wenn die Stütze aus drei, vier oder mehreren Theilen gebildet wird, woraus auch zu ersehen ist, daß bei der Anwendung von Eisen die einzelnen Stäbe durch gelochte Scheiben, deren Größe gegen die Enden sich vermindert, durchgesteckt, und auseinandergehalten werden. Fig. 8 zeigt endlich einen Balken, welcher auf ähnliche Weise bearbeitet ist.

Durch diese Verfahrungsart wird die rückwirkende Festigkeit der zum Tragen bestimmten Stützen in einem bedeutend höhern Grade in Anspruch genommen, als von den in zylindrischer oder prismatischer Form (zu welchen bei gleicher Höhe dieselbe Masse von Material verbraucht wird) zu erwarten ist.

Das Verhältniß der verschiedenen Dimensionen der Kettenzüge und Verstrebungen nebst der Anzahl dieser letztern sowohl bei horizontal liegenden Bauwerken als auch bei stehenden Trägern richtet sich nach der zu verschiedenen Zwecken erforderlichen Stärke, und ist durch Berechnung auszumitteln.

Dieses neue Konstrukzionssystem eignet sich zur Anwendung bei der Herstellung von allen Arten der Brücken.

Kleinere Brücken von Eisen können schon nach der zur obigen Erklärung dieses Prinzips gehörenden Abbildung Fig. 3 angefertiget werden, und es bedarf im Allgemeinen nur des Zusatzes, daß zur Bildung der Brückenbahn so viele Binder (oder Fermen), wie gedachte Figur angibt, genommen werden müssen, als die zeitweilige Belastung einer auf diese Art herzustellenden Brücke nöthig macht.

Diese unter der Brückenbahn anzubringende Tragkraft bildet einen der größten Vortheile solcher Konstrukzionen im Vergleiche mit jener bei den Kettenbrücken in Anwendung kommenden, weil bei den letzteren die ganze Last an wenige Kettenzüge aufgehängt werden muß, worin bekanntlich die Hauptgefahr der Anwendung solcher Brücken beruht.

Soll einer nach diesem neuen Prinzipe herzustellenden Brücke zugleich ein gefälliges äußeres Ansehen gegeben werden, so können wenigstens die äußern Binder nach der in den Fig. 9 und 10 angegebenen Art angefertiget werden. Fig. 11 und 12 bezeichnen den Grundriß und das Profil einer Brücke aus zwei Bindern, Fig. 13 und 14 aber eine ähnliche aus drei Bindern, welche letztere Angabe auch auf die Konstrukzion anderer Brücken, aus mehreren Bindern bestehend, ihre Anwendung findet.

Die Ketten solcher Brücken von mäßiger Länge können zur Erleichterung der Arbeit aus einer Eisenlänge oder auch aus Draht angefertigt und mit Bolzen an die Enden des Obereisens oder des Brückenbogens befestiget werden, jedoch lassen sich selbe auch aus Schienen anfertigen, deren Stöße mit den auf der Kette ruhenden, und in den Brückenbogen einzuzapfenden oder einzuschraubenden Hängesäulen (vertikalen Stützen) in Verbindung stehen.

Bei größeren Brücken von 100 und mehr Fuß Spannung muß außer der bei den Kettenzügen zu beobachtenden Vorsicht besonders auf die möglichste Leichtigkeit des Oberbaues Bedacht genommen werden, weil eben davon die Anwendung dieses Prinzipes zu sehr großen Spannungen abhängt. Zu diesem Ende ist der obere Bogen a, b, c, d, e Fig. 15 und 16 aus gußeisernen hohlen Zylindern (Röhren) herzustellen, deren Enden massiv und mit so vielen Einschnitten versehen seyn müssen, als die Zahl der neben einander liegenden Schienen eines Kettenzuges beträgt, um solche, wie bei a und b Fig. 17 zu sehen, darin mit Bolzen zu befestigen.

Die Stöße der Röhren werden nach Fig. 18 mit Bändern von Stabeisen vereiniget, in welche die Hängsäulen a zu befestigen sind. Eben solche nach oben durchgehende Hängeeisen dienen dann auch zur Anbringung des Kreuz- und Querverbandes der Brückenbahn und nöthigenfalls zur Befestigung des Geländers. Der zwischen zwei Hängesäulen herzustellende Verband mittelst Andreaskreuzen ist aus dem Profile Fig. 16 zu ersehen. Die erwähnten Hängesäulen bf, di u. s. w. und die mit bg, gc, ch ꝛc. bezeichneten Streben können zwar ebenfalls aus hohlen Zylindern angefertiget werden, indeß ist es vortheilhafter, solche, wenn deren Dimensionen gering sind, nach der in Fig. 8 dargestellten Art einzurichten, bei größeren Spannungen aber sich der durch die Fig. 4 bis 7 angedeuteten Konstrukzion zu bedienen.

Bei Brücken von Holz, welche nach diesem System hergestellt werden sollen, ist stets die der Fäulniß am besten widerstehende Holzart anzuwenden. Die am leichtesten und wohlfeilsten herzustellende Brücke, nächst der aus einfachen Balken, läßt sich durch das in Fig. 19 und 20 bezeichnete Verfahren unter Anwendung des neuen Konstrukzionsprinzips erlangen. Ein Balken a b wird mittelst einer Säge von c bis d, wie die punktirte Linie andeutet, aufgeschnitten, und in diesen Einschnitt werden bei e, g, i, Keile oder Spreizen eingesetzt, welche nöthigenfalls noch mit Bolzen ef, gh und ik, in ihrer Lage erhalten werden. Zur Sicherung, daß der Schnitt nicht bis an die Enden aufreiße, werden bei l und m Zugbänder von Eisen angelegt, deren Form in der Fig. 21 näher bezeichnet ist.

Je nachdem diesen Keilen die einfache oder die doppelte Dicke der Höhe des Balkens ab Fig. 19 gegeben ist, wird die Tragkraft des auf diese Weise armirten und verstärkten Balkens Fig. 20 auf das Doppelte oder Dreifache erhöht, das heißt, bei gleicher Belastung wird der armirte Balken sich nur um die Hälfte oder ein Drittheil des Maßes senken als der nicht armirte, welches durch Versuche im Großen bestätiget worden ist.

Das Verhältniß der Dicke des oberen Bogens zu jener des untern als Kette wirkenden, sowie die Entfernung oder Anzahl der Keile läßt sich durch Berechnung ermitteln. Durch mehrere solche verstärkte Balken, welche überhaupt statt der sogenannten verzahnten Träger oder Röste anzuwenden sind, läßt sich jede beliebige Breite einer Brücke herstellen. Ist die zu überspannende Weite größer als eine Holzlänge, so können je zwei Balken, welche von einem Ende an aufgeschnitten sind, so wie es Fig. 22 zeigt, bei a und b gegen einander gestoßen werden, und es sind solche sodann mit den Hängesäulen ab, cd, ef und Streben be, bc ꝛc. zu verbinden, auch können wie in Fig. 23 zwei Mittelstücke ab, cd zwischen beiden Enden angebracht werden. Fig. 24 zeigt das Profil dieses armirten Balkens.

Sind jedoch wegen Mangel an Balken, welche die zum Aufschneiden erforderliche Holzstärke besäßen, die Spannungen für die so eben angegebene Konstrukzion zu groß, oder ist die Belastung zu bedeutend, so

wird in diesen Fällen nach Angabe der Fig. 25 verfahren, indem zwei Balken durch Verzahnung an den Enden bei a, a, und mittelst Zugbändern nach der in Fig. 26 a und d versinnlichten Form verbunden werden. Diese Balken können aber auch ein jeder für sich aus mehreren Stücken, wie in Fig. 27 nämlich der Ansicht einer größeren hölzernen Brücke bei a und b angegeben, und in den Fig. 30 und 31 c und d in einem größeren Detail zu ersehen ist, zusammen gesetzt werden. Um an den Enden solcher Binder oder Formen eine horizontale Auflage zu erhalten, wird nach Fig. 26 bei c daselbst ein konsolenartiger Keil angebracht, welcher mit eben den Bändern, welche die Verzahnung zusammenhalten, seine Befestigung erhält. Fig. 28 ist der Grundriß einer solchen Brücke.

In so ferne es den Querverband dann die Herstellung der Fahrbahn einer solchen hölzernen Brücke von bloß zwei Bindern belangt, so wird selbe, wie bei der Eisenkonstrukzion angegeben wurde, ausgeführt, bei der Anwendung mehrerer Binder dürfte aber die in den Fig. 28 und 29 angegebene Modifikazion den Vorzug erhalten.

Das Maß und die Form der Verzahnung bei den verschiedenen in Anwendung kommenden Holzarten ist nach der Kohäsionskraft der Holzfasern gegen das Verschieben einzurichten, zu welchem Ende der Erfinder die nöthigen Versuche angestellt hat, welche er in der Folge zu veröffentlichen gedenkt.

Zwischen die Stöße der einzelnen Theile des oberen Bogens, in so ferne derselbe aus mehreren Theilen zusammengesetzt ist, so wie zwischen die Verzahnungen der aus mehreren Hölzern zu bildenden Kette werden Kupfer- oder andere Metallbleche eingelegt, damit das sogenannte Hirnholz sich nicht in einander presse, und ein nachtheiliges Sinken veranlasse. Brücken zu momentanen Zwecken, bei militärischen Operazionen, Gerüsten, Ueberbrückung kleiner Flüße, Gartenanlagen u. s. w. lassen sich nach Anleitung der Fig. 32 und 33 sehr leicht und schnell durch Benützung von je zwei gabelförmigen Baumstämmen zur Herstellung eines Binders anfertigen wobei die Verbindung durch Eisen, Kupferdraht und selbst durch Bindseile bewirkt werden kann.

Derlei gabelförmige Baumstämme können eben auch wie bei Fig. 34 zu sehen, statt der an den Enden der Binder von hölzernen Brücken in Vorschlag gebrachten Verzahnung zur Vereinigung des Kettenzuges mit dem oberen Brückenbalken eine vortheilhafte Anwendung finden, wodurch die mühsame und kostbare Herstellung der Verzahnungen und der dabei erforderlichen eisernen Bänder erspart wird.

Bei allen diesen Brücken genügt eine Senkung der Kettenzüge unter der Horizontallinie von vier Prozent, welche Höhe als unbedeutend anzusehen ist, indem einem gleich langen verzahnten Trägerbalken mindestens dieselbe Höhe gegeben werden muß.

Dieses Konstrukzionsprinzip kann nicht nur bei der Herstellung jeder Art von Brücken sondern auch bei der Ueberspannung oder Bedachung großer Räume als Theater, Versammlungssäle, Reithäuser und so fort, überhaupt bei der Bedeckung jeder Art von Hohlbauten seine Anwendung finden, und dasselbe dürfte besonders bei Bedachungen, die eine möglichst geringe Steigung haben z. B. bei Lehmdächern nach Dorn'scher Art oder bei Asphaltbedeckungen Vortheile gewähren.

Als Beweis, daß das eben beschriebene neue Konstrukzions-System nicht in der Theorie allein bestehe, sondern daß solches auch als praktisch anwendbar sich erwiesen habe, dürfte daraus gefolgert werden, daß nach demselben in den letztern Jahren mehrere Bauwerke bereits mit sehr günstigem Erfolge zur Ausführung gebracht worden sind, unter welchen die Brücken zu Derneberg bei Hildesheim im Hanover'schen, dann die Ueberdachung des Malersaales für Theater-Dekorazionen auf dem königlichen Bauhofe in Hannover so wie jene des Grünnwald'schen Reithauses daselbst angeführt werden sollen.

Da überdieß noch auf mehrfache Art von dieser Erfindung Gebrauch gemacht worden ist, so werden wir nicht versäumen, demnächst über einige der ausgeführten Bauwerke, wozu die große eiserne Brücke zu Herrenhausen zu zählen ist, eine detaillirte Abhandlung zu liefern, und das System näher zu beleuchten.

Ueber den Bau zweckmäßiger Komunal-Straßen.

Ein fast 30jähriger Frieden hat dem Handel und der Industrie in Europa, namentlich in Deutschland, einen Aufschwung gegeben, hat ein so reges Leben in alle Klassen der Bevölkerung gebracht, daß man voraussetzen darf, wir stehen an den Pforten einer neuen, großartigen Aera.

Das alte, durch Herkommen Geheiligte verliert seinen Werth, wenn es dem raschen Fluge der neuen Zeit nicht folgen kann, und verjährte Vorurtheile müssen versinken vor dem hellen Lichte industrieller Bestrebungen. Da, wo sonst das Lastfuhrwerk auf schlechten Straßen mit langen Reihen keuchender Gaule schneckenartig dahin schlich, eilen jetzt Dampfwagen mit Gütern und Reisenden auf eisernen Sohlen durch die Länder; die Grenzen sind verschwunden, die Schlagbäume fallen, und ein großer Gedanke verbindet die sonst getrennten Völker unseres schönen Vaterlandes.

Eisenbahnen, dieses großartige Behikel des Handels und der Industrie, werden bald Deutschland in allen Richtungen durchschneiden und die Bewohner der entferntesten Gauen brüderlich verbinden, ihnen Gelegenheit geben, den Ueberfluß ihrer Erzeugniße auszutauschen, und Tausende aus dem engen Kreise tiefer Beschränktheit heraus reißend, Wohlstand und Behaglichkeit über Deutschlands Fluren verbreiten.

England, dieser Vorgänger auf dem Wege der großartigsten materiellen Entwicklung, zeigt uns den Einfluß, den Industrie und rascher Verkehr auf den Wohlstand der Bevölkerung ausüben, zeigt uns ein Bild von dem, was Deutschland durch Benutzung und zeitgemäße Verwendung seiner Kräfte werden kann und wird. Schienenwege durchschneiden jenes Land in allen Richtungen und in jedem Jahre entstehen neue Unternehmungen dieser Art. Was Einzelne zu ihrem Vortheil vor 40 Jahren unternahmen, wurde bald Bedürfniß Aller.

Auch für Mittel-Europa, insbesondere für Deutschland dürfte der Zeitraum nicht mehr fern sein, wo Eisenbahnen alle größeren Städte mit einander verbinden, und kein Menschenalter wird vergehen, wo wir auch hierin ein Maximum erreichen, dessen Ueberschreitung kein Heil mehr bringen dürfte. Es dürfte dieses Maximum eintreten, wenn kein bewohnter Ort mehr als 5 Meilen von einem Schienenwege entfernt ist.

In dieser Entfernung lassen sich die schwersten Lasten in einer Tagreise befördern; der Erzeuger roher Produkte ist demnach im Stande ohne Aufschlag des Preises seine Waare bis zur Vertriebsstelle zu bringen.

Es läßt sich leicht darthun, daß aus solchen entfernten Orten, wenn der oben angedeutete Zeitraum eingetreten sein wird, nur aber rohe Produkte werden zu fördern sein, da bei Anlage von Eisenbahnen alle Fabrikanlagen sich in deren unmittelbarer Nähe konzentriren werden.

Doch schon bevor jener Zeitraum eintritt, jenes goldene Zeitalter der Industrie, wo Produkzion und Konsumzion im vollkommensten Gleichgewicht sich erhalten werden, müssen Mittel gesucht werden, auch den von den Eisenbahnen entfernt liegenden Orten die Wohlthaten derselben zufließen zu lassen. Dieß kann zunächst nur durch Anlage guter Frachtstraßen erreicht werden, welche die einzelnen Orte mit den zunächst liegenden Eisenbahnen verbinden.

Der Staatsverwaltung kann es nur obliegen, die Haupt-, Handels- und Heerstraßen herzustellen, kleinere Verbindungsstraßen, die das Interesse einzelner Ortschaften nöthig macht, liegen außer dem Kreise einer unmittelbaren Einwirkung der Regierung. Nur mittelbar durch Ertheilung und Handhabung eines guten Wege-Reglements kann hier die Verwaltung wohlthätig wirken.

Abgesehen davon, daß die verschiedenen bestehenden Reglements nicht mehr vollkommen den Anforderungen der Zeit entsprechen, ist die Art und Weise, wie dergleichen Komunikazions-Wege in fahrbaren Zustand gesetzt werden, mit einem Wort, die Konstrukzion nicht von der Art, daß sie der dabei zum Grunde liegenden guten Absicht vollständig entsprechen könnten.

Der durch Eisenbahnen herbeigeführte rasche Umsatz von Natur- und Kunsterzeugnissen bedingt auch für die Zufuhrstraßen eine Konstrukzion, welche die Fortbewegung großer Lasten mit angemessener Geschwindigkeit möglich macht.

Dieß kann nur durch vollkommen feste und glatte Steinbahnen erlangt werden, indem die Sand- und Kiesbahnen niemals zur raschen Beförderung geeignet sein werden.

Die großen Kosten, welche die Ausführung von tragfähigen Steinbahnen erfordert, dürften jedoch ein Hinderniß sein, welches namentlich von einzeln stehenden Komunen nicht leicht überwunden werden kann.

Doch bietet hiezu die Verbindung der Kies- und Steinbahnen ein vollkommen geeignetes Mittel, die Kosten zu vermindern und eine Straße zu konstruiren, welche den besten Steinstraßen nicht nachsteht.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Kiesstraßen, welche bei vermehrtem Frachtverkehr nicht mehr in fahrbarem Zustande zu erhalten waren, durch Ueberdeckung mit einer 3 bis 4 Zoll starken Steindecke in einen vollkommen guten, für das schwerste Frachtfuhrwerk geeigneten Zustand versetzt werden konnten.

Doch mußten die aufgeschütteten Steine dem Fuhrwerk nicht im losen Zustande überlassen, sondern vorher durch Abwalzen zu einer vollkommen festen und glatten Bahn gebildet werden.

Eine aus Kies 6 Zoll stark gebildete Fahrbahn wird durch das Befahren, bei nur einigermaßen lebhaftem Verkehr, in dem Zeitraum eines Jahres vollkommen fest und glatt, wenn die Vorsicht gebraucht wird, den Kies in zwei 3 Zoll starken Lagen aufzubringen, und die untere Lage erst fest fahren zu lassen, bevor die obere aufgebracht wird. Ist das Planum der Straße aus Lehm oder fetter Erde gebildet, so muß eine 2 bis 3 Zoll starke Lage Sand der Kieslage unterbettet, und mit der Erde durch Befahren innig verbunden und abgeglättet werden. Ist laufender Sand zum Planum verwendet, so wird das Aufbringen von 2 Zoll Lehm oder Erde nöthig und das Festfahren ein nothwendiges Bedingniß. Ein Planum aus scharfem, mit erdigen Theilen vermischtem Sande wird sich ohne Beimischung anderer Erdarten sehr leicht glatt fahren, und es bedarf hier nur allein der Vorsicht, den Kies nicht eher aufzubringen, bis in den Grenzen der zu bildenden Fahrbahn das Planum fest gefahren ist.

Eine auf diese Weise gebildete Kiesbahn erfordert keine bedeutenden Kosten, da sich Kies und Sand wohl in den meisten Gegenden findet, namentlich aber in den Ebenen, wo die Beischaffung der Steine mehr Schwierigkeiten und Kosten verursacht.

Bei trockner Witterung bieten, wie bekannt, Kiesstraßen dem Fuhrwerk eine ebene und glatte Bahn; und ließe sich ein Mittel angeben, diese Bahnen vor dem Einfluß der Nässe zu schützen, so würden sie vollständig geeignet sein, die schwersten Lasten zu tragen, vorausgesetzt, daß der Untergrund durch gehörige Entwässerungs-Anlagen vor dem Erweichen von unten geschützt ist.

Hiezu bietet eine Steindecke, gebildet aus kleingeschlagenen Steinen, welche ohne Beimischung irgend eines anderen Materials aufgeschüttet und unter sich vollständig dicht verbunden werden, ein vollkommen geeignetes Mittel.

Wird die aufgelegte Steindecke vollkommen dicht und glatt gemacht, so läßt sich ein Eindringen der Feuchtigkeit nicht denken, der Untergrund kann von oben herab nicht durchweicht werden, und leistet zu allen Jahreszeiten den vollständigsten Widerstand gegen die auf der Straße bewegten Lasten.

Daß es möglich ist, eine Steinbahn so vollkommen fest und glatt zu machen, daß ein Durchdringen der Feuchtigkeit nicht mehr dankbar ist, lehren die Erfahrungen, die seit einer Reihe von 10 Jahren bei den Bau der Straßen im preußischen Staat gemacht worden sind.

Die von der Ober-Bau-Direkzion zu Berlin ertheilte Instrukzion für Wege-Bau-Beamte und die späteren zusätzlichen Bestimmungen schreiben vor, daß Steinbahnen erst vollkommen durch Anwendung großer Walzmaschinen befestigt werden sollen, ehe sie dem Verkehr eröffnet werden, theils um dem Publikum eine Erleichterung zu verschaffen, hauptsächlich aber die Dauer der Straße dadurch zu vermehren. Es liegt nämlich auf der Hand, daß, wenn die Steine, aus welchen eine Fahrbahn gebildet worden ist, unter sich so fest verbunden sind, daß unter keinen Umständen ein Verschieben derselben erfolgen kann, ein Zermalmen einzelner Steine nicht mehr statt finden wird, sondern nur die an der Oberfläche der Bahn liegenden Steine durch das Fuhrwerk allmälig abgenutzt werden.

Die in der oben angeführten Instrukzion für Bildung von Steinbahnen gegebenen Vorschriften beruhen auf den richtigsten Prinzipien, und wo die ausführenden Beamten es über sich vermocht haben, dem alten Schlendrian zu entsagen, und mit Aufmerksamkeit und Beachtung der Lokalität nach jenen Vorschriften zu

verfahren, da sind die vollkommensten Bahnen hergestellt worden, welche die ersten Mehrkosten durch spätere Ersparungen bei der Unterhaltung vollständig wieder ersetzt haben. Es soll demnach hier zunächst gezeigt werden, in welcher Art obige Vorschriften auf die oben angeregte Befestigung der Kiesstraßen Anwendung finden.

Ist eine Kiesbahn vollständig fest und glatt gefahren, so tritt der Zeitpunkt ein, wo dieselbe schleunigst mit Steinen zu bedecken ist. Ist festes Material (Basalt) zu erlangen, so wird eine Stärke von 3 Zoll genügen; weniger festes Material erfordert $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll Stärke. Die Steine werden bis zur Größe von 1 Kubikzoll, bei weicherem Material $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll zerschlagen und von allem Staub und Schutt gereinigt.

Dies geschieht mittelst Sieben der Steine durch Siebe von dreierlei verschiedenen Weiten. In dem ersten Siebe haben die Stäbe eine Entfernung von $\frac{3}{4}$ Zoll im Lichten. Hierdurch werden die Steine von Staub und Splitter gereinigt, die durch gefallenen groben Splitter werden durch ein zweites Sieb mit $\frac{3}{8}$ Zoll weiten Oeffnungen, und der neue Durchfall auf Handsieben mit $\frac{1}{8}$ Zoll weiten Maschen von Staub und Unreinigkeit gesäubert.

Auf diese Weise erhält man alles Steinmaterial in 3 Sorten vollkommen rein von allen erdigen Beimischungen.

Die groben Steine, beiläufig $\frac{7}{8}$ bis $\frac{11}{12}$ der Quantität enthaltend, werden nun in der Breite der neuen Bahn aufgebracht, indem die Kiesbahn an den Kanten um $2\frac{1}{2}$ Zoll eingehauen und mit $\frac{1}{32}$ der Breite abgewölbt wird.

Sind 200 Ruthen Bahn auf diese Weise beschüttet, so wird dieselbe mit einer 60 Zentner schweren Walzmaschine wiederholt überzogen, bis die Steine sich einigermaßen gelagert haben, alsdann wird die Bahn durch Begießen mit Wasser angefeuchtet, und fortwährend die Walze angewendet, welche so eingerichtet sein muß, daß sie bis auf das Doppelte ihres Gewichtes belastet werden kann. Bei anhaltendem Feuchthalten der Bahn wird die Walze allmälig bis zu 90 Zentner beschwert, und mit dem Abwalzen so lange fortgefahren, bis die Steine sich so weit gelagert und an einander geschoben haben, daß ein leichter Wagen keinen Eindruck mehr hervorbringt.

Jetzt ist es Zeit, die groben Splitter aufzubringen; sie dienen dazu, die an der Oberfläche der Bahn sich zeigenden Zwischenräume auszufüllen, und werden zu diesem Behuf von den Arbeitern in Karren geladen und mit der Schizze (Schaufel), indem nur wenig daran gefaßt wird, durch einen langgezogenen Wurf über die Bahn verbreitet. Ein fortgesetztes Anfeuchten der Bahn und Abwalzen mit der allmälig mehr zu belastenden Walze wird diese Splitter fest in die Zwischenräume eindrücken, und wenn dieß erfolgt ist, werden die feinen Splitter auf die eben beschriebene Weise aufgestreut.

Hiedurch werden auch die kleinsten Zwischenräume ausgefüllt, und indem man die Walze jetzt bis zur Schwere von 120 Zent. belastet, wird bei anhaltendem Feuchthalten die Bahn in kurzer Zeit vollkommen fest und glatt hergestellt werden.

Auch der schwerste Frachtwagen wird jetzt keinen Eindruck auf der Bahn zurücklassen, und bei weichem Gestein dürfte die Straße ohne Nachtheil dem Verkehr überlassen werden, wenn man die Vorsicht gebraucht, die Bahn in der ersten Zeit des Befahrens täglich 1 bis 2mal zu begießen.

Ist jedoch festes Gestein (Quarz, Granit, Basalt) angewendet worden, so wird es nothwendig, die neue Bahn vor dem zu schnellen Austrocknen und den Hufschlägen der Pferde durch eine dünne Sandschüttung zu schützen. Es ist hierzu ein scharfer Mauersand, 6 Fuß auf eine Quadratruthe Steinbahn, das geeignetste Material.

Der Sand wird auf die oben beim Aufbringen der Splitter angegebene Art aufgestreut, angefeuchtet und überwalzt, bis die Bahn wieder vollkommen glatt geworden ist.

Es ist jedoch nicht zu übersehen, daß die Steinbahn erst vollkommen fest und dicht sein muß, ehe der Sand aufgestreut wird, da er nicht, wie so häufig irriger Weise angenommen wird, als Bindemittel sondern nur zum Schutz der Bahn dient.

Würde der Sand aufgestreut, ohne daß die Bahn fest ist, so würde derselbe in die Zwischenräume bringen, und bei feuchter Witterung Gelegenheit zum Eindringen der Feuchtigkeit geben. Dadurch würde der innige Verband der Steine gelöset, ein Verschieben herbeigeführt, und der Zweck, eine aus reinem Steinmaterial gebildete Bahn zu erhalten, gänzlich verfehlt werden; da im Gegentheil es bei dem Befahren der

Straße nothwendig ist, den durch den Sand sich an der Oberfläche bildenden Schlamm stets und so lange abzuziehen, bis die Oberfläche ganz rein ist, und die Verbindung der Steine sich deutlich erkennen läßt.

Eine auf diese Weise gebildete Bahn wird zu jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung glatt und fest sein, und die Abnützung kann nur an der Oberfläche stattfinden, indem die obere Steinlage durch die Räder abgeschliffen wird.

Der sich durch Abnutzung der Straße bildende Schlick muß stets vorsichtig entfernt werden, damit die Nässe rasch abziehen und die Bahn leicht abtrocknen kann.

Eine solche Bahn wird jahrelang kein Unterhaltungsmaterial bedürfen, und erst, wenn sich durch allmälige Abnutzung muldenförmige Rinnen ausgefahren haben, wird eine Reparatur erforderlich sein; doch dürfte es gut sein, in sehr trockenen Sommermonaten, wo sich leicht einzelne Steine auslösen, die Bahn mit 3 bis 4 Fuß Sand pro Quadratruthe zu bestreuen, zu begießen und einige Male mit der Walze zu überziehen — auch das Begießen in Zwischenräumen einiger Tage zu wiederholen.

Zur Schutzdecke auf neue Bahnen gesiebten Kies zu nehmen, hat sich, obgleich mehrfach angerathen, nicht als zweckmäßig erwiesen; die runden Körner des Kieses, meist doch von ½ bis ¾ Zoll Durchmesser, werden durch den Druck der Walze leicht in die noch nicht dicht geschlossenen Zwischenräume der oberen Steinlage gepreßt, stören dadurch den innigen Verband und werden durch die Hufschläge der Pferde leicht wieder herausgerissen, wodurch sie Veranlassung werden, daß die obere Steinschicht beweglich wird, und sich viele Rollsteine zeigen. Die dadurch entstandenen Zwischenräume füllen sich dann mit Schlick, die Bahn wird leicht verschlämmt, und bei nassem Wetter entstehen Gleise.

Bei Reparaturen muß jedoch eben so vorsichtig als bei Schüttung der Bahn verfahren werden, wenn nicht die Straße in Folge derselben schlecht, und ihrem Ruin entgegen geführt werden soll.

Eine solche abgefahrene Bahn hat in der Regel die in beistehender Figur angegebene Form.



Um diese Mulden auszuhöhen ist es nothwendig, die Bahn bis auf die Unterlage in der Breite a. b. c. aufzubauen, das Material, mit dem Ersatzmaterial vermischt, auf die beim Neubau beschriebene Weise zu sieben, und die Bahn ganz auf dieselbe Art zu befestigen.

Auch jede kleine Reparatur muß auf diese Weise ausgeführt werden, daß nämlich die auszubessernde Stelle aufgebauen und das alte Material, mit dem neuen vermischt und gehörig gereinigt, eingebaut wird. Hier läßt sich jedoch die Walze nicht anwenden, und es muß die Befestigung mit schweren dreimännigen Rammen und durch Anfeuchten bewirkt werden. Zu den jährlichen kleinen Reparaturen wird durchschnittlich der zwanzigste Theil des zur Decke verwendeten Materials erforderlich sein, also etwa 1,8 bis 2 Kubikfuß pro laufende Ruthe. Größere in obiger Art auszuführende Reparaturen erfordern 7,2 bis 8,4 Kubikfuß auf die laufende Ruthe.

Es ist hier noch einiges über die Zeit zum Bau einer solchen Steinbahn zu sagen.

Die oben erwähnte Instrukzion ordnet an, zur möglichsten Ersparung des meist kostspieligen Wassergießens die Arbeit bei feuchter Frühjahrs- oder Herbstwitterung auszuführen.

Bei Steinbahnen mit einer Packlage ist diese Anordnung gewiß höchst zweckmäßig; zur Plattirung der Kiesstraßen mit Steinen wird aber in der Regel trockenes Wetter am geeignetsten sein. Feuchtes Wetter kann nämlich nur dann eine wesentliche Ersparung herbeiführen, wenn es so anhaltend ist, daß die Steine immerwährend naß bleiben, da nur hierdurch sich die rauhen Seiten der Steine so dicht an einander schieben, daß ein vollkommen inniger Verband hervorgebracht wird. — Bei so anhaltender feuchter Witterung wird jedoch die Kiesbahn meist vollkommen aufgelöst; die schwache Steinschüttung drückt sich dann tief in die nasse Unterlage und die Zwischenräume werden mit Schlamm vollständig ausgefüllt.

Es geht daher der wesentliche Zweck, eine vollkommen reine Steinbahn zu erhalten, verloren, und der baldige Ruin einer solchen Bahn liegt schon in der ersten Anlage begründet. Nur bei trockenem Wetter läßt sich eine auf die angegebene Weise konstruirte Steinplattirung vollkommen gut ausführen, und es dürften die Kosten des Wassergießens nicht gescheut werden, wenn der Zweck erreicht werden soll.

Wie oft eine Steinplattirung mit der Walze überzogen werden muß, läßt sich durchaus nicht für alle Fälle angeben, es gehört hier ein richtiger Blick des ausführenden Beamten dazu, stets den richtigen Zeitpunkt wahrzunehmen, um nicht zu früh oder zu spät mit den einzelnen Arbeiten vorzugehen.

So viel nur mag hier erwähnt werden, daß bei einer Ausführung, die unter den ungünstigsten Verhältnissen vorgenommen wurde, wo nämlich die Bahn aus dem festesten Basalt gebildet und das Wasser bei anhaltender Trockenheit sehr weit her geholt werden mußte, und bei einem Tagelohn von ⅔ Rthl. für das Pferd, das Befestigen der Bahn 12½ sg. pro Ruthe oder für die preußische Meile 833 Rthl. gekostet hat. In der Regel werden 5- bis 600 Rthl. ausreichend sein.

Es muß nochmals wiederholt werden, daß der Eifer und der richtige praktische Blick des ausführenden Beamten wichtige Umstände sind, da sonst leicht große Kosten aufgewendet werden, ohne den beabsichtigten Zweck zu erreichen, indem eine einzige Abweichung von den hier gegebenen Regeln eine solche Bahn ganz unbrauchbar machen kann, so daß nur durch vollständiges Umbauen dem Uebel abzuhelfen ist.

Eine auf die vorstehend angegebene Weise gebaute Straße wird, wie schon erwähnt, vollkommen geeignet sein, auch den bedeutendsten Frachtverkehr auszuhalten, wie dieß bereits mannigfache Erfahrungen gelehrt haben, und es wird die Kräfte betheiligter Komunen nicht überschreiten, sich auf diese Weise mit den Eisenbahnen in Verbindung zu setzen.

Der Staat wird in solchen Fällen gewiß nirgend abgeneigt sein, die Erhebung eines billigen Weggeldes zu gestatten, wodurch die Unterhaltungskosten, die stets sehr gering sind, vollständig gedeckt, und das verwendete Kapital verinteressirt werden kann.

Wird außerdem in den Gemeindeschaften, welche dergleichen Bauten in eigenem Interesse unternehmen, den Grundbesitzern eine mäßige Steuer aufgelegt, so wird sich auch das Baukapital in nicht zu langer Zeit abtragen lassen.

Ueber die Anwendung der Farben in der Baukunst.

Mittheilung von J. Fuß.

Der Einfluß, den zwei nebeneinanderstehende Farben gegenseitig auf ihren Ton und auf ihre Natur ausüben, ist eine Erscheinung, deren nähere Kenntniß von großer Wichtigkeit für Auswahl und Zusammenstellung gefärbter Gegenstände ist. Veranlaßt durch seine Stellung als Direktor an der königlichen Tapetenmanufaktur in Paris hat Herr Chevreul, Mitglied des Institutes, das Gesetz dieses gleichzeitigen Kontrastes in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht studirt, und über dessen Anwendung auf Kunst und Gewerbe eine Menge interessanter Untersuchungen angestellt. Um die öffentliche Aufmerksamkeit auf das Resultat seiner Forschungen zu ziehen, hat dieser Gelehrte eine Reihe von Vorträgen darüber gehalten, in denen er die Natur des Farbenkontrastes und die Beziehungen desselben zu Malerei, Stoffdruckerei, Fabrikazion von gewebten Tapeten und Teppichen zu Mosaik, Fenstermalerei, Architektur, Gartenkunst u. s. w. auseinandergesetzt hat, welche Vorträge den nachfolgenden Notizen über Dekorazion der Gebäude zum Grunde gelegt sind.

Obschon man seit längerer Zeit bereits auf die Bemalung der antiken Kunstwerke aufmerksam gemacht worden war, so stritten die Ansichten über diesen Gegenstand doch zu sehr gegen die bisherigen Schönheitsbegriffe, als daß der erste Mann, der das System der Polychromie aufstellte, Quatremère de Quincy, in seinem »Jupiter olympien,« hätte durchbringen können. Erst den durch das große ägyptische Werk angeregten Forschungen gelang es, Bahn zu brechen, und seitdem sind erfolgreiche Untersuchungen so häufig geworden, daß nunmehr die Ausschmückung antiker Gebäude und Bildwerke durch Anwendung von kräftigen Farben für die großen Linien und verzierenden Theile, und von leichten Farben für die Maßen als unzweifelhaft angesehen werden kann. Sei es nun, daß selbst Marmor und anderes kostbare Material in allen seinen sichtbaren Theilen einen Farbenüberzug erhielt (was in Aegypten, wenigstens nach Gau's Bemerkungen, unter andern an den Granitkolossen der Tempelzugänge sicher der Fall war), oder

sei es, daß die vollständige Anwendung eines solchen Ueberzugs in der blühenden Kunstperiode nur an denjenigen Werken, die aus geringerm Material bestanden, nachgewiesen werden könne, so steht doch das Faktum selbst — die Bemalung der Architektur und Plastik bei den Alten — trotz aller Verfechtungen seiner nur noch wenigen Gegner unwiderlegbar da. In der That dürfte man weniger über die Allgemeinheit des Gebrauches farbiger Ausschmückung als über dessen gänzliche Vernachlässigung in der jüngern Zeit erstaunen; denn wirklich reicht diese Verwerfung alles Bemalten kaum bis zum Ende des 17. Jahrhunderts hinauf, und es zeigen sich Spuren und selbst Beispiele von der Anwendung der Polychromie in der Spitzbogen-Architektur so wie in der Renaissance in Menge. Indessen scheint es, als wenn wenigstens bei den bedeutendsten der auf uns gekommenen mittelalterlichen Monumente, bei den Kirchen, die Bemalung der Außenseiten nur theilweise und in beschränkten Fällen statt gehabt habe, da nur von solcher Behandlung Beispiele bekannt sind. Bunte Hintergründe bedeutender Theile, farbige Verzierungen der Portale und ihrer Bildwerke, der Nischen und Vorhallen haben sich an manchen Gebäuden, namentlich auch an der Kathedrale Notre-Dame in Paris, erhalten, — weit seltner aber oder nirgends Reste von Anstrich ganzer Gebäude; Spuren von gemalten Figuren finden sich ebenfalls, doch nur da, wo Umstände die Anwendung plastischer Bildwerke hinderten. Man könnte sagen, daß die Bauwerke des Mittelalters wegen des mannigfaltigen Reichthums ihrer Massen einer Beihülfe durch Farbenschmuck eher hätten entbehren können, als die des klassischen Alterthums, bei denen im Verhältnisse zu jenen eine größere Monotonie herrschte. — Was die Verzierung des Innern der gothischen Kirchen betrifft, so bestand dieselbe hauptsächlich in der Fenstermalerei und in der Anbringung von gewebten Stoffen, mit denen das Chor an den Stellen, wo kein direktes Licht sie traf, umgeben war. Außer einer solchen Dekorirung finden wir keine großen Wandbilder in diesen Kirchen sondern nur leichte Auszierungen in platten Tinten, weil Malereien mit Schatten- und Lichtpartien nicht genug beleuchtet und ihre stärksten Farben neben denen der Fenster effektlos gewesen wären: so sehen wir hie und da einen einfachen Farbenanstrich der Gewölbe, an denen nur die Rippen in der Umgebung der Schlußsteine reicher verziert sind, — so haben sich in manchen Kirchen Farben und Gold an Kapitälen und Gliederungen erhalten, — so gibt es ebenfalls noch Beispiele von vielfarbig verzierten Choreinschlüssen und statuarischen Werken. Größere, eigentliche Malereien finden wir nur aus der Zeit des Verfalls des Spitzbogenstyls, und es ist aus dieser Epoche, aus der sich unter andern die Engelsfiguren in den Bogenflächen unter der Fenstergalerie des Chores von St. Ouen zu Rouen, und die reichen Gewölbmalereien einiger belgischen Kirchen datiren. Die ältern Meister hatten wohl verstanden, sich zu mäßigen, und ihre Werke vor einer wirrigen Ueberladung, die zugleich mit den Forderungen der Kunst und mit der Würde des Ortes in Widerspruch ist, zu hüten; allein in der Sucht, Neues und Schöneres zu schaffen, wurde die Grenze der Schicklichkeit bald überschritten, und Aeußeres und Inneres mit Zierrathen und Reichthum überhäuft; wenn nun aber trotz größerer Pracht und größeren Kunstaufwandes solche Kirchen den ältern an erhebendem Eindrucke nachstehen, so ist dieß ihren zu sehr vervielfältigten Effekten und der unverträglichen Nähe von großen bemalten Flächen neben farbigen Fenstern, die das jenen nöthige weiße Licht unrein brechen, zuzuschreiben. Wir haben ein Beispiel von etwas Aehnlichem in der Kirche Notre-Dame de Lorette zu Paris, deren Fenster zwar größtentheils nur aus mattgeschliffenem Glase bestehen, das aber von breiten, tiefblauen Einfassungen umgeben ist, durch welche auf die reichen farbigen Dekorirungen und Bilder, wenn die Sonne sie trifft, ein ganz falsches Licht fällt, das ihnen ihr wahres Kolorit völlig benimmt. —

Die Berücksichtigung dieses Einflußes der farbigen Fenster auf die Wandmalereien erlaubt daher, für die innere Dekorazion der Kirchen zwei verschiedene Klassen nicht sowohl in Hinsicht auf die Gebäudeform, als vielmehr auf den Zustand des einfallenden Lichtes anzunehmen: Kirchen mit, und Kirchen ohne farbige Fenster.

In Kirchen mit farbigen Fenstern muß die ganze innere Verzierung den Glasmalereien untergeordnet sein, weil auch die brillantesten Farben auf einem undurchsichtigen Körper sich nicht neben den leuchtenden, glühenden Farben der gemalten Fenster halten können. Neben diesem Grundsatze besteht ein zweiter, gleich wichtiger, in der ausschließlichen Ver-

meidung aller unfarbigen, durchsichtigen Fenster, die höchstens in einigen Seitenkapellen, welche nicht mit dem Ganzen zugleich übersehen werden können, zu dulden sind; die Anwendung des weißen Glases ist nur selten und in sehr kleinen, wohlumschlossenen Theilen, die zwischen das kolorirte Glas der Einfassungen u. dgl. eingeschoben sind, anzurathen, — mattgeschliffenes Glas dagegen wird fast immer mit Erfolg zu gebrauchen sein. Ueberhaupt ist zur Erringung eines schönen Effekts größte Mannigfaltigkeit und lebhaftester Kontrast dreister und hohen Farben, verbunden mit einer sehr einfachen, auch in der Ferne sich ohne Verwirrung darstellenden Zeichnung erforderlich, und dabei eine besondere Aufmerksamkeit auf die Anordnung der Bleie zu verwenden, die durch den starken Gegensatz ihrer schwarzen, undurchsichtigen Linien mit der Transparenz des kolorirten Glases für die Wirkung des letztern so wichtig sind. Bei der Ausführung dieser Fenster, die nicht einen Anspruch auf eigentliche Malerei geltend machen darf, soll so wenig als möglich solches Glas angewandt werden, das vor dem Brennen gemalt ist, sondern vielmehr einfarbiges, das mit der kolorirenden Masse selbst zusammengeschmolzen ist, weil dieses klarer und prächtiger ist, und zugleich den Unbilden der Zeit besser widersteht, als jenes.

Ihrer ganzen Wirkung sind die mit Glasmalereien verzierten Kirchen nur dann fähig, wenn ihr Inneres im Verhältniß zu Größe und Stellung der Fenster hinreichend weit ist, daß die von diesen ausgehenden Strahlen völlig gebrochen und in einer harmonischen Mischung in das Auge des Zuschauers gelangen; dadurch entsteht ein weißliches Licht, welches — jedoch in gehöriger Entfernung von den Fenstern — die Anbringung von größeren Wandmalereien, die sonst in einer solchen Kirche nicht an ihrem Platze sind, erlaubt, das aber dennoch selten für eine gute Beleuchtung dieser Bilder zulänglich sein wird. Solche Malereien sollten daher immer, wenn ihre Anwendung verlangt wird, erst nachdem die gebrannten Fenster an Ort und Stelle sind, und in angemessenem Verhältnisse zu dem durch sie einfallenden Lichte ausgeführt werden.

Ob überhaupt die Nähe der farbigen Fenster auch nothwendigerweise die Bemalung der Mauerflächen und Skulpturen bedingt, mag dahin gestellt bleiben; vielleicht ist es rathsam, sich enge Schranken zu stellen, um nicht durch zu vielfältige Eindrücke gegen die Würde des Ortes und seine Bestimmung zu verstoßen *).

Wenn bei den mit gebranntem Glas dekorirten Kirchen die Malereien nur einen untergeordneten Rang einnehmen dürfen, so bilden sie dagegen eine Hauptzierde in Kirchen mit farblosen Fenstern. Hier, wo nur weißes, matt geschliffenes, oder höchstens Grau in Grau gemaltes Glas zur Anwendung kömmt, ist jede Art von Ausschmückung durch Malerei, Mosaiken, Skulpturen, durch kostbare Holz- und Marmorarten, reiche Stoffe und Metalle in all ihrer Farbenpracht zuläßig, und die wahre Schwierigkeit besteht in der verständigen Auswahl unter der Menge der zu Gebot stehenden Mittel, damit gegen die Anforderungen des Schicklichen nicht gesündigt, und aus der Kirche nicht ein Museum werde. Reichthum ohne Ueberladung, Ernst der Farbenkontraste und Harmonie in den Uebergängen der einzelnen Partien soll diese Monumente auszeichnen.

Die Gebäude, bei denen die farbige Ausschmückung am sorgfältigsten überdacht werden sollte, sind die Museen. Sie verlangen zunächst und hauptsächlich ein weißes, lebhaftes, möglichst gleichmäßig vertheiltes Licht. Ihre Verzierungen müssen einfach, auf

*) Anm. In einer anderen Stelle seiner Vorlesungen hat Hr. Chevreul sich entschieden gegen die gleichzeitige Anwendung von farbigen Ornamenten und Glasmalerei ausgesprochen, und sich dabei auf den tiefen Eindruck alter, unbemalter gothischer Kirchen im Verhältniß zu den andern, die farbig restaurirt sind, berufen. Vielleicht läßt sich gegen eine solche Ansicht einwenden, daß die ehrwürdige Farbe, welche die alternde Zeit jenen Bauwerken gegeben hat, einer wirklichen Bemalung gleich zu achten ist, und daß einzelnen unbefriedigenden Restaurazionen andere gelungenere an die Seite zu stellen sind. So sehr auch mit Recht bei der innern Dekorirung der mit gebrannten Fenstern versehenen Räume die Anwendung eigentlicher Gemälde vermieden werden soll, so möchte doch die ausschließliche Verzierung mit Glasmalereien wegen ihres grellen Absichs mit den kalten Mauermassen zu tadeln sein. Viel wird dabei freilich von der natürlichen Farbung des Baumaterials abhangen; allein in den meisten Fällen scheint ein leichter Farbenüberzug der größern Flächen, gehoben durch lebhafte Bemalung von Gliederungen und Skulpturen und durch verständig angebrachte Vergoldung, nöthig für die harmonische Wirkung des Ganzen.

die Gegenstände, welche das Museum enthält, sich beziehend und ihnen in Farbe sowohl als Form untergeordnet sein; denn das Gebäude wird für die Sammlungen der Kunstschätze, nicht aber die Sammlungen für das Gebäude angelegt.

Aus Gemäldegalerien soll Alles entfernt werden, was für die konzentrirte Beschauung der Kunstwerke störend sein kann, wohin besonders ein zu bedeutender Reichthum von architektonischer Ausschmückung gehört. Es ist ein Wahn, wenn man der Schönheit der Gemälde durch prächtige Dekorirung der zu ihrer Aufbewahrung eingerichteten Säle entsprechen zu müssen glaubt; denn nur zu leicht sinkt dadurch die Kunstsammlung zur bloßen Nebensache herab. Weit angemessener ist daher eine ungesuchte Anordnung, die allen auffallenden Schmuck durch Skulptur und Malerei vermeidet, und sich mit einer bescheidenen Ornamentirung und mit einfachen Wandflächen von einer grauen, grünlichen oder dunkelrothen Mischfarbe begnügt. Zwar muß nicht durchaus Alles, was Dekorazion ist, verbannt werden; denn es gibt Fälle, wo ein Gemälde recht vortheilhaft durch eine brillante, doch mit Maß verzierte Umgebung, bei der selbst Gold nicht zu scheuen ist, gehoben werden kann; indeß ist Sparsamkeit in den Verzierungen eher verzeihlich, als Ueberladung, weil jene wenigstens nicht die Aufmerksamkeit von den aufgestellten Gemälden abzieht. Dieß sollte ernstlicher berücksichtiget werden, als es gewöhnlich geschiebt; denn es sind ohnehin der Dinge so viele, die den Malereien durch ihre Aufstellung in den Galerien — diesen Mausoleen der Kunst, wie sie ein geistreicher Mann genannt hat, — schaden: schon ihre Aufhäufung allein ist ihnen von Nachtheil; dazu kömmt noch die fremdartige Umgebung und die Stellung in einem Raume, der in Bestimmung, Dekorirung und Beleuchtung gänzlich von dem, für welchen sie gemacht sind, verschieden ist. Wenn es nun schwierig ist, allen diesen mißlichen, aus der Sache selbst entspringenden Umständen vorzubeugen, so muß man desto eifriger auf Anspruchlosigkeit der Umgebung und möglichst vereinzelte Aufstellung der Gemalde in angemessenen Zwischenräumen bedacht sein, damit sie sich, so viel als thunlich, in ihrem ganzen Lichte zeigen. Einen Beweis von der großen Wirkung des Isolirens gibt uns das Diorama, dessen Illusion hauptsächlich darum so groß ist, weil die Sehenden genöthigt sind, das Bild von dem möglichst vortheilhaftesten Punkte aus, und ganz abgesondert von allen übrigen Eindrücken zu betrachten. Einen ähnlichen, noch alltäglichern Beweis liefern die bekannten Gemäldeguckröhre, deren Oeffnung nur das Bild selbst, mit Ausschluß der Einrahmung, sehen läßt; denn selbst der Rahmen kann häufig der Malerei schaden, indeß ist er ein nothwendiges Uebel für deren Begrenzung. Ein Hauptprinzip bei der Einrahmung, die immer mit der architektonischen Anordnung des Raumes ein Ganzes bilden sollte, ist, sie nicht in solchen brillanten Farben zu halten, die irgend eine Vergleichung mit denen des dargestellten Gegenstandes herbeiführen können; durch eine solche Zusammenstellung des Wahren und Nachgebildeten würde die ganze Illusion des Bildes verloren gehen. Goldne Umrahmungen werden sich meistens für große Gemälde eignen, wenn nicht in der Nähe des Randes Vergoldung dargestellt ist; Bronzrahmen, die wenig frisches Gelb haben, sind nicht übel für Bilder, in denen die Beleuchtung vom Feuer ausgeht; Rahmen von schwarzem oder braunem Holze können gut sein, wo ihre dunkle Farbe hinreichend absticht, — und graue Einfassungen, leicht nüancirt mit der herrschenden Farbe des Bildes, sind günstig für Landschaften.

Skulpturgalerien müssen, um die in ihnen aufbewahrten Werke möglichst geltend zu machen, in einem passenden Größenverhältnisse zu denselben stehen, was besonders dann zu berücksichtigen ist, wenn Säulenhallen, in denen bekanntlich alle Gegenstände verkleinert erscheinen, zur Aufstellung der Bildwerke dienen sollen. Für die innere Verzierung gelten im Allgemeinen dieselben Grundsätze, die auch bei Gemäldegalerien zur Anwendung kommen; im Besondern aber muß noch darauf geachtet werden, die Hintergründe der Skulpturen äußerst einfach und ruhig ohne alle Unterbrechung durch Ornamente und Gliederungen zu halten. Eine Perl- oder Isabellfarbe, deren Stärke sich nach dem Grade von Helle, dessen man bedarf, richtet, eignet sich gut, um weiße Skulpturen günstig zu heben; will man über dieselben einen rosigen Schimmer verbreiten, der durch die Belebung, mit der er sie übergießt, so wohlthätig auf sie wirkt, so müssen die Wände grau-blau oder grünlich sein. Den Hintergründen von Bronzen wird man eine röthliche oder eine bläuliche Farbe geben, — jene, wenn man die grünliche Farbe, die dem der Witterung aus-

gesetzten Bronze eigen ist, erhöhen will, — diese, wenn der Goldglanz des unoxydirten Bronze hervorgehoben werden soll.

Es ist selbstredend, daß solche Mittel, den Anblick der in den Sammlungen befindlichen Kunstgegenstände zu verschönern, nicht auch in naturhistorischen Museen angewandt werden dürfen, weil dieß dem Hauptzwecke solcher Sammlungen, dem Studium der physischen Eigenschaften der Naturprodukte zuwider sein würde. Alles, was man sich in dieser Hinsicht erlauben darf, ist, das Besehen der Gegenstände durch Aufstellung in nicht zu großer Höhe, durch lebhaftes und ungetrübtes Licht und weiße, oder sehr leichte normalgraue Färbung des Innern der Schränke und Schubladen zu befördern. Zugleich muß bei der Anordnung solcher Galerien darauf gesehen werden, daß die ausgestellten Naturprodukte durch Vergleichung mit großen Architektur-Theilen nicht kleiner erscheinen, als sie wirklich sind; Säulen, Pfeiler u. s. f., wie ingleichen ein zu bedeutender Raum zwischen Plafond und Schrankbekrönung, sind daher zu vermeiden.

Bei der Dekorirung der Schauspielhäuser ist der besondere Fall zu berücksichtigen, daß sie nur bei künstlicher Erleuchtung gesehen werden, und daß zugleich ihre Ausschmückung erst durch die Anfüllung der Logen mit reichgekleideten Zuschauern ihre Vervollständigung erhält. Durch diese Umstände entsteht eine der schwierigsten Bedingungen für die Annahme des herrschenden Grundtons, d. h. die Färbung der Logenwände. Dunkelgrün, Dunkelblau, Karmoisin, Amaranthroth oder Violett werden häufig, doch unvortheilhaft, als Fond angewandt. Das Theater des Schlosses von Versailles ist karmoisinroth; es ist nicht zu läugnen, daß diese Farbe prächtig wirkt, und ein bedeutendes Ansehen von Reichthum gibt; allein sie hat den Nachtheil, daß sie einen unverhältnißmäßigen Aufwand von Beleuchtung erfordert, und daß sie in zu nahem Verhältnisse mit der Hautfarbe steht, somit auch dem lebhaftesten Gesichtsteint seine Geltung benimmt. Noch mehr Nachtheile für die Frische der Hautfarbe haben Rosa, Lila und Blaß-Amaranth, und von ihrer unvortheilhaften Wirkung kann man sich leicht überzeugen, wenn man zwei Bogen farbigen Papiers durchschneidet, zwei verschiedene Hälften davon entfernt von einander, und zwischen beiden die zwei andern Hälften unmittelbar nebeneinander auf eine neutrale Fläche befestigt; wenn man auf diese Art ein etwas violettes Rosenroth mit Fleischfarbe vergleicht, so findet man, daß jenes lilafarbige Rosa mehr violett wird, während gleichzeitig das mit ihm zusammenstoßende fleischfarbige Rosa mehr grünlich-gelb, mehr leichenfarbig wird; das Roth verliert also, und in jenem nimmt Blau, in diesem Gelb zu. Aus dieser Rücksicht sollte Rosenfarbe nie an den Logenwänden vorkommen; dagegen ist ein zartes Grün eine vortheilhafte Farbe, weil es der Haut etwas Frisches, Rosiges gibt, während zugleich das Grün selbst an Lebhaftigkeit gewinnt. Natürlich muß dabei auf die Stärke des Tones Rücksicht genommen werden; ein sehr dunkles Grün wie auch Dunkelroth würden die Hautfarbe so schwächen, daß die Erscheinung der gegenseitig komplementirenden Nüancen unfühlbar sein und gänzlich verschwinden würde.

Die Logenbrüstungen verlangen weniger Behutsamkeit in der Wahl der Farben, sie stehen zwar in unmittelbarem Kontraste mit den Zuschauern, allein auf die Gesichter, als den bedeutendsten Theil der Figuren, wird die Verzierung der Brüstung nicht schädlich einwirken, weil die Distanz zwischen beiden zu beträchtlich ist, und durch die Bekleidung des Randes mit einem grünen Sammtpolster die Möglichkeit ihres Einflusses noch vermieden werden kann. Grün und Blau sind den übrigen Farben vorzuziehen; indessen ist jenes eher zu wählen; Roth ist nur sparsam als herrschende Farbe anzuwenden, noch mehr aber sind Gelb, Violett und Orange von unvortheilhaftem Gebrauche. Ueberhaupt muß bei den Logenbrüstungen nicht außer Acht gelassen werden, daß die sehr lebhaften und glänzenden Farben für den Effekt der Toilette ungünstig sind. — Die Rücksicht hierauf darf aber nicht so weit gehen, daß dadurch die Brüstungen unbedeutend werden; im Gegentheile müssen sie mit dem reichen Schmucke der Damen in Harmonie stehen, und daher brillant und nach Umständen mit Reliefs verziert sein; wird ein saftiges Grün gewählt, so kann dieß durch Gold und Roth gehoben werden. Ohne solche Geltendmachung des Vorspringenden ist kein perspektivischer Effekt denkbar. —

Die Decke kann rosa oder vergoldet sein, weil sie nur reflektirend wirkt — (doch ist Rosa etwas arm, und vieles Gold schwer; Weiß mit Gold ist vielleicht vorzuziehen.)

Wegen desselben Mangels an unmittelbarem Ein-

fluß auf den eigentlichen Zuschauerraum mag auch dem Proszenium und dem Vorhange eine beliebige Farbe gegeben werden; indeß wird man vielleicht wohlthun, für den letztern wegen der rückwirkenden Stimmung auf das Auge und der dadurch möglichen optischen Veränderung der die übrige Dekorazion bildenden Farben eher Grün als Roth zu wählen.

Gleichwie bei den Theatern, so auch bei dem Innern der Wohnhäuser übt die Rücksicht auf abendliche Beleuchtung, wenn auch nicht in gleichem Maße wie bei jenen, einen wesentlichen Einfluß aus, und bedingt daher für den größten Theil der Zimmer möglichst viel Helle. Es versteht sich von selbst, daß diese Berücksichtigung des künstlichen Lichtes da weniger in Betracht kommt, wo die fast ausschließlich abendliche Benutzung der Räume nicht in den Sitten liegt. Aber selbst in anderer Beziehung ist eine recht große Helle, die man immerhin nach Belieben zu mäßigen im Stande ist, erwünscht, und bewirkt in Verbindung mit der innigen Uebereinstimmung, welche die Wandbekleidungen, Draperien, Teppiche und Möbel eines Gemaches zu einem harmonischen Ganzen machen soll, das Heiterbelebende und Wohlbehagliche, das wir so gerne in unserer Wohnung finden.

Diese Rücksicht auf Helle erlaubt bei der Bekleidung der Wände nur selten die Anwendung der Holztäfelungen, so sehr diese uns sonst auch durch das willkommene Gefühl von Wärme und Trockenheit, das sie erwecken, zusagen mögen; sie gestattet dieselben, außer einigen besonderen Fällen, nicht leicht anders als in Speise- und Billardsälen, in denen wir nicht nöthig haben, für das Auge Zerstreuung zu suchen, und denen, wie ingleichen den Badesälen, Galerien u. s. w. man deßhalb auch Marmorbekleidungen geben könnte. Letzteres ist aber nur da zuläßig, wo Kühlung uns willkommen ist, wie etwa in Landhäusern; denn in allen Fällen, wo wir der Wärme bedürfen, werden Marmorwände uns durch das Gefühl von Kälte, das sich an ihren Anblick knüpft, unangenehm abstoßen.

Werden Leder- und Papiertapeten, farbige Zeuge oder Malereien angewandt, so müssen sie da, wo eine lebhafte Beleuchtung ohne zu großen Aufwand verlangt wird, von möglichst klarer Färbung sein, welche die Lichtstrahlen zurückwirft, anstatt sie zu absorbiren. Aus diesem Grunde sind für einfarbige Tapeten alle düstern Farben, so wie die dunkelgebrochenen Töne der leuchtenden Farben zu vermeiden, und — sei es einfach oder in Verbindung mit Schwarz — nur da zu gestatten, wo jene Rücksicht auf Helle bloße Nebensache ist. Zu leuchtende Farben aber, wie z. B. das ermüdende Orange, sind indessen auch verwerflich, wenn nicht ihre Anwendung durch eine besondere Absicht motivirt ist; mit andern, z. B. mit Violet oder Roth, muß man vorzüglich in den Zimmern der Frauen sparsam sein, weil sie der Schönheit der Hautfarbe nicht zuträglich sind; dennoch kann die rothe Farbe niemals ersetzt werden, wenn es auf ernste Pracht ankommt. Von befriedigender Wirkung, obschon weniger bei Abendlicht, ist warmes und glänzendes Gelb, welches gut mit Möbeln von röthlichem Holze zusammensteht, — ferner Hellblau, das die Räume weitet, und zu goldenen Verzierungen, ingleichen zu den gelben Holzarten paßt, — und eben so Grün, für das sich Acajou-Möbel und Vergoldungen vortrefflich eignen, und das zugleich dem Frauenteint günstig ist, wenn es nicht zu dunkel genommen wird. Alle diese Farben können entweder einzeln oder verbunden mit Weiß, oder als helle Felder, gehoben durch dunkeln Grund, oder auch in lichten Tönen als Hintergründe starkfarbiger oder grauer Zeichnungen angebracht werden; im letztern Falle wird das Grau als Wirkung von dem Einflusse seiner Paarung einen leichten Blick von der Farbe seines Grundes zu haben scheinen. Auch weiße Tapeten, oder ähnliche von einem normalen, grünlichen, blaulichen oder gelblichen Hellgrau — es sei eintönig oder mit Zeichnungen auf gleichfarbigem, abgestuftem Grunde — sind von vortheilhafter Anwendung; nur darf der Grund (in großen Zimmern zum wenigsten) die Zeichnung an der Oberfläche nicht übersteigen. Unter den bunten Stoffen mit Dessins sind kaum andere als die persischen Zeuge, d. h. Stoff- oder Papiertapeten mit kleinen zitzartigen Mustern, und zwar bloß in kleinen Räumen, und eingefaßt mit analogfarbigen Torsaden wohlangebracht.

Im Allgemeinen ist für die Wahl mehrerer zu einem Ganzen gehörigen Farben zu bemerken, daß es von dem Charakter, den die Dekorazion haben soll, abhangen muß, ob man alle hell oder alle dunkel nimmt, oder helle neben dunkle bringt; in letzterem Falle gewinnen die leuchtenden Farben, durch Schwarz getrennt, an Energie, und die dunkeln, mit Weiß zusammenge-

bracht, an Heiterkeit. Wenn man durch ihre Zusammenstellungen die größte Wirkung erreichen will, so muß man den Kontrast-Harmonien, d. h. denen, welche aus der Nebeneinanderstellung sich gegenseitig ergänzender Farben von gleichem Tonwerthe entstehen, den Vorzug geben vor den Verwandtschafts-Harmonien (die von der Paarung gleichartiger Farben herrühren). So würde in den Borduren grüner Tapeten Roth, besonders mit aufgemalten Goldornamenten — in denen gelber Violet, oder Blau mit Weiß — in denen blauer Orange vorherrschen müssen; in letzterer Klasse, so wie bei weißen Tapeten sind besonders auch Gold- oder Messingstäbe sehr passend. Goldverzierungen schicken sich überhaupt zu den meisten Farben mit Ausnahme von Orange; am vortheilhaftesten aber heben sie sich, wenn sie metallisch sind, von Grün oder Weiß ab, — und von dunkelroth oder violet, wenn sie, wie es bei Papiertapeten der Fall ist, durch Malerei nachgeahmt sind.

Wenn die Räume bestimmt sind, mit Gemälden oder Kupferstichen verziert zu werden, so müssen zur Bekleidung der Wände einfach gefärbte Stoffe oder doch solche gewählt werden, worauf durch verschiedene Töne von einer und derselben oder höchstens von sehr naheliegenden Farben eine einfache Zeichnung gebildet ist. Olivenfarbgraue, dunkelgrüne oder manchmal auch rothe Wände werden in den meisten Fällen, namentlich für Oelbilder, vortheilhaft sein; gelbe Wände und Rahmen von Palisanderholz wird man für Landschaften, in denen Himmelblau oder Grün vorherrschen, passend finden, und perlfarbige oder dunkelgraue Wände werden sich für goldumrahmte Kupferstiche und Lithographien eignen. Diese letzteren kann man außerdem noch geltend machen, wenn man sie innerhalb ihres Rahmens mit einer farbigen Einfassung umgibt, wodurch ihr Anblick sehr modifizirt, und unter Umständen dem einer Tuschzeichnung angenähert wird*).

Damit die Wandverzierung gänzlich sichtbar bleibe, und auch vor Beschädigungen durch die Möbel geschützt sei, so sollen, wenn die Etagenhöhe ein gutes Verhältniß zwischen dem Fuße der Wand und ihrem obern Theile gestattet, die Tapezirungen nicht hinter die Stühle herabreichen; deßhalb und zugleich zum Schutze gegen Feuchtigkeit werden in der Höhe dieser letztern und als Hintergrund für dieselben Lambris von eher dunkler als heller Farbe und mit wenig auffallenden Verzierungen angebracht. Wenn die Tapeten und die Bordüre in harmonischem Kontraste zu einander stehen, so kann man dem Wandgetäfel (etwa durch Nachahmung verschiedener Holzarten, wenn seine eigene nicht schön genug ist, um sichtbar zu bleiben) einen dunkeln und gebrochenen Ton von der Farbe der Bordüre, oder ein ergänzend nüancirtes Grau von gleichem Tonwerthe mit derselben geben. Herrscht zwischen der Tapete und ihrer Einfassung Gleichartigkeit, so ist für das Täfelwerk ein ähnliches Tonverhältniß oder eine der Tapete harmonisch entgegenstehende dunkle und mit Schwarz gebrochene Farbe zuträglich. Zu einem weißen oder ähnlichen, mit Gold eingefaßten Stoffe stimmt gut ein Lambris, der von jenem nur um wenige Töne von der nämlichen oder einer sehr nahe liegenden Farbennüance gesteigert abweicht.

Es ist häufig mit Glück versucht worden, dem Deckengesims die gleiche Farbe wie dem Lambris zu geben; wenn aber letzteres sehr dunkel ist, so ist es eher rathsam, das Deckengesims unabhängig von demselben zu behandeln, und in der Farbe seiner Verzierungen mit der Tapetenbordüre übereinstimmen zu lassen; es muß hell gehalten sein, und nicht durch weiße Partien in die Decke übergehen.

Thüren und Fenster mögen sich der Behandlung der Lambris nähern, ohne jedoch, wie man fast immer sieht, ganz mit ihnen übereinzustimmen. In Stellung und Material ihnen gleich, in Größe und Bestimmung aber verschieden, sollten sie sich hauptsächlich durch Helle der Töne und Nüancen von ihnen auszeichnen; ihre einzelnen Theile können in verschiedenen, aber naheliegenden Tönen abgestuft sein, und einen Blick von der Farbe der Wände oder deren Komplement

*) Anm. Von der wirklich auffallenden Wirkung solcher farbigen Einfassungen überzeugte Hr. Chevreul seine Zuhörer durch mehrere gleiche Abdrücke einer lithographirten Landschaft, welche außer einem Rahmen von Tannenholz noch einen farbigen Rand von dem sechsten Theile ihrer Breite hatten. Von diesen Einfassungen gaben Schwarz und Grün der Lithographie eine rothgelbe Nüance, und jenes schwächte die ihm naheliegenden Töne; Roth gab einen grünlichen Ton, Gelb wirkte verstärkend auf Schatten- und Lichtpartien, Grün schwächte besonders die dunkeln Partien, Violet endlich machte die Halbtöne grünlich und die Lichtpartien gelblich; den merkbarsten Einfluß aber zeigte Blau, welches über die Lithographie eine Orange-Nüance verbreitete, und ihr das Ansehen einer Sepia-Zeichnung gab.

haben. Die Thüreinfassungen sollten in den meisten Fällen dunkler gehalten sein als die Thüre selbst.

Eine besondere Aufmerksamkeit in der Wahl der Farben verdienen die Vorhänge der Fenster und Thüren, die selbstredend unter sich, so wie in Schlafzimmern mit den Bettvorhängen gleich sein müssen. Sie sollen zu gleicher Zeit mit den Wänden und mit den Möbel-Polsterungen übereinstimmen, — und zwar mit jenen durch ihre Hauptfarbe, und mit diesen durch ihre Einfassung, falls Wände und Möbel durch reine Farben harmonisch mit einander kontrastiren, — oder mit den Möbelstoffen durch ihren Grund, und mit der Tapete oder ihrer geforderten Farbe durch die Einfassung, wenn die Wände von einer entschiedenen, die Polsterungen dagegen von einer sehr gebrochenen oder einer grauen Farbe sind. Haben die Wände einen getrübten Ton, der aber mit dem der Möbelüberzüge in Kontrast-Harmonie steht, so ist es gleichgültig, mit welchem von beiden man die Vorhänge in Einklang bringt; doch ist es gut, ihren Einfassungen die Farbe der Möbel zu geben. In diesem Falle befinden sich unter andern die weiß oder grau tapezirten Räume, deren Draperien entweder mit den Polsterungen übereinkommen, oder eine mit der Wandfarbe glücklich kontrastirende Farbe haben können.

Wenn die Wände mit Malereien verziert sind, so muß man suchen, an diese Dekorazion durch die Vorhänge um so weniger zu erinnern, je mehr dieselbe sich durch Vielfältigkeit der Formen und Farben auszeichnet; darum werden weiße Draperien mit einer großen, einfachen Einfassung, oder leichtfarbige mit äußerst anspruchlos gezeichnetem Gewebe den lebhaft gefärbten und reichgezeichneten Stoffen vorzuziehen sein. — Die weißen Vorhänge eignen sich gleichfalls für Gemächer, die durchaus mit Holzgetäfel versehen sind; sie erhöhen den Ton dieser Täfelungen und vermehren zugleich die solchen Räumen etwas mangelnde Helle; wo dieß letztere gleichgültig ist, und die Wandbekleidung aus Eichenholz besteht, da kann man den einem solchen Getäfel eigenthümlichen Goldton noch durch Anwendung blauer Stoffe heben.

Neben Marmorwänden sind Draperien von schlechter Wirkung; Rollvorhänge möchten eher anzurathen sein.

Sehr häufig findet man den Effekt sonst gut dekorirter Zimmer durch eine nachlässige oder zufällige Auswahl der Möbel verfehlt, wodurch ein geübtes Auge auf eine eben so unangenehme Art verletzt wird, wie das Ohr eines Musikkenners durch einen falschen Ton. Es ist daher wesentlich, ihr Gestell mit ihren Ueberzügen, und beide mit der ganzen Zimmerverzierung harmoniren zu lassen. In dieser Beziehung sollten die Stoffe der Möbel zu den Farben der Wandflächen in demselben Verhältnisse stehen, wie die Lambris, und auf der gebrochenen Färbung dieser letztern sich durch die Reinheit ihrer Töne abheben. Die Art der harmonischen Uebereinstimmung muß der Größe und Bestimmung des Zimmers untergeordnet, und in kleinen anders als in großen, in Gesellschaftssälen anders als in Büchersälen sein. Die vortheilhafteste Wirkung wird durch die Anwendung der die Tapete und das Holz der Möbel ergänzenden Farbe mit dunkeln Einfassungen von der verstärkten Farbe der Wände hervorgebracht. So stimmen in großen Räumen zu einer weißen oder ähnlichen Tapete gelb-, roth-, grün-, himmelblau- und violettgepolsterte Möbel, wenn der Ton der vier letztgedachten Farben nicht hoch ist; so auch paßt vortrefflich zu einer mit Goldstäben eingefaßten gelben Wandfläche ein violetter Divan. Um in diesen Fällen, in denen eine Gegensatz-Harmonie vorwaltet, auch das Holz günstig zu heben, müssen die violetten, blauen oder grauen Stoffe auf gelben Möbeln (wie Citronen- oder Eschenholz), und die saftig grünen oder theegrünen auf röthlichem Holze (wie z. B. Mahagoni) angebracht werden; zu weniger dunkeln, aber ähnlich gefärbtem Holze als das Mahagoni gehören gelbe Polsterungen. Ueberzüge von starken, leuchtenden Farben, von Hochkarminroth, Scharlach u. dgl., eben so wie auch sehr helle Stoffe eignen sich trefflich für Palisanderholz.

Der Bestimmung kleiner Zimmer, wie Boudoirs und Kabinete, die man gemüthlich bewegt wünscht, ist eine ruhige Auszierung durch gleichartige Farben eher angemessen als eine brillante Verzierung. Deßhalb passen dort zu einer einfachgefärbten Tapete verwandtfarbige Möbel, so wie bei Tapezirungen mit Zwillich oder geblümten Zeugen Polsterungen von denselben Stoffen am geeignetsten sind. Bibliotheken werden meistens Möbel mit schwarzen Ueberzügen oder mit solchen von einem dunkeln, kolorirten Grau haben müssen. Wird eine reichere Möblirung, jedoch innerhalb des Kreises der Verwandtschafts-Harmonien, ver-

langt, so kann Palisanderholz mit den dunkelgebrochenen Tönen von Braun, Blau, Grün oder Violet (aber mit Vermeidung der weißlichen und gelblichen Inkrustirungen, angewandt werden. Bei solchen Zusammenstellungen analoger Farben aber kann man leicht in den Fehler verfallen, durch ihren optischen Einfluß der Schönheit des Holzes Eintrag zu thun, was man suchen soll, so viel als möglich zu vermeiden; so z. B. muß man sich vor der Anwendung der rothen Stoffe mit gleichartigen Möbeln hüten, weil diese letztern durch ihre Nebeneinanderstellung mit jenen immer verlieren, und namentlich dem Acajou durch scharlach-, kirsch- oder orangefarbene Zeuge das Ansehen von Nußbaum- oder Eichenholz gegeben wird. Ist man indessen aus irgend einem Grunde genöthigt, Mahagonimöbel mit Karmoisin-Sammt zu überziehen, so kann man das Holz durch eine breite schwarze oder grüne Einfassung, oder eine schmale gelbe Borte, oder endlich durch eine Goldtresse mit vergoldenen Nägeln zu heben suchen.

Je brillanter die Farben eines Zimmers von gewöhnlicher Größe und je zahlreicher seine Möbel sind, desto einfacher, durch Färbung sowohl als Zeichnung, muß der Teppich sein. Grün und Schwarz wirken häufig günstig; brillante Farben in Kontrast-Harmonie mit der herrschenden Farbe des Zimmers sind nur dann rathsam, wenn die ganze Möblirung einfarbig, oder nur wenig abgestuft und zugleich keine Holzart vorhanden ist, auf die sie nachtheilig einwirken könnten. In großen Sälen dagegen sind die lebhaftesten und abstechendsten Farben gestattet, weil man sie hier in der Mitte hinlänglich entfernt von Sesseln, Tapeten und Draperien konzentriren kann; — indem man zwischen dieser reichbehandelten Mitte und der Einfassung eine dunkle Partie von angemessener Breite läßt, bleibt man immerhin frei, die Bordüre durch lebendige Farben auszuzeichnen, ohne den Möbeln zu schaden. Am Platze dieser letztern ist übrigens noch eine zweite, ganz einfache Einfassung von schwarzer oder brauner, oder etwa von schwarzer, blauer und violetter Farbe anzubringen, damit die eigentliche Bordüre ganz sichtbar bleibt, und nur am Kamine profilirt zu werden braucht; desselben Grundes wegen dürfen die Zeichnungen, wenn in der Mitte des Saales ein bleibendes Möbel steht, erst an der Umfangslinie dieses Möbels anfangen. Für Verzierungen der Teppiche werden nur zu häufig reichkomponirte Gegenstände mißbraucht, die ihrer Natur nach keineswegs an dem ihnen angewiesenen Platze sein können, und die man fürchten möchte, zu betreten; zweckmäßiger scheint es, nur einfache, unschattirte Zeichnungen, bei denen die Farben den Vorrang über die Formen haben, zuzulassen, und sich auf eine gleichsam aus der Natur des Gewebes und der vielartigen Verschlingung der Fäden hervorgehende Zusammenstellung von mathematischen Figurenbildungen zu beschränken; höchstens möchten Darstellungen von Blumen in einer natürlichen Anordnung z. B. vereinzelt auf einem dunkeln Grunde mit einem Kranze in der Mitte — wie bei festlichem Anlaß hingeworfen — zu billigen sein. Aber die Gegenstände seien, welche sie wollen, so müssen sie sich vollkommen von ihrem Grunde abheben. Die Verzierung eines karmoisinrothen Teppichs wird deßhalb hauptsächlich aus Gelb, Blau, Weiß und Grün, und die eines grünlichen aus den verschiedenen Nüancen von Hoch- und Lichtroth bestehen. Eben so werden auf einem grauen oder rothbraunen Grunde Guirlanden, in denen orangefarbene, violette, weiße und rosenfarbige Blumen mit reichlichen grünen Blättern vorherrschend sind, eine vortreffliche Wirkung hervorbringen, und sich durch Glanz und Lebhaftigkeit auszeichnen.

So soll bei der Paarung der Farben ein richtiger, zarter Sinn walten, damit eine jede der andern zur Hebung diene, und ihr tausendfältiges Zusammenwirken Allem, was uns umgibt, ein immer schönes, immer wechselndes Leben, — der Wohnung erfreuliche Heiterkeit, — der Festhalle Glanz, — dem Tempel die Erhabenheit leihe.

Ueber Hängebrücken.

(Von A.—A. Boudsot. Aus der Revue générale de l'architecture 2c.)

(Hiezu Zeichnungen am Ende dieser Abhandlung.)

Erste Sekzion.

Klassifikazion und Geschichte der Brücken im Allgemeinen.

Erstes Kapitel.

1. Einleitung.

Waren in den frühesten Zeiten, als eine üppige und fruchtbare Vegetazion die Erde noch mit Urwäldern bedeckte, mächtige Baumstämme, vom Alter gebrochen, vom Anfall der Wässer, oder von heftigen Stürmen entwurzelt, zufällig quer über Ströme gefallen — hatten sich Felsen, losgelöset seit den letzten vulkanischen Stößen der Erde, über Abgründen schwebend emporgethürmt: so sah der Mensch, wiewohl in der zartesten Kindheit seiner Intelligenz, in ihnen doch schon die ersten Brücken, benützte selbe zu seinem Verkehre, und schuf daraus die ersten Begriffe für ähnliche Konstrukzionen; und als die Populazion sich nach und nach vergrößerte, die Bedürfnisse durch die gesellschaftlichen Bande sich häuften, und die Beschwerlichkeiten der Trennung immer fühlbarer wurden, gelangten die Völker, unterstützt von den bereits gemachten Erfahrungen und den Wissenschaften, stufenweise endlich dahin, jene grandiosen Bauwerke, welche heut zu Tage zur Uebersetzung von Flüssen, Strömen, ja selbst von Thälern dienen, auf die solideste und razionellste Art ausführen zu können.

Im Anfange dieses Jahrhunderts zählte Europa und ein großer Theil von Afrika wohl eine bedeutende Anzahl von Brücken, allein noch keine gehörte zu dem Systeme der Seil- oder Ketten-, eigentlich Hängebrücken, obschon eben solche in beiden Indien seit undenklicher Zeit allgemein im Gebrauche standen.

Wahrscheinlich war es auch wieder die Natur, welche in der Mitte der reichen, unbewohnten Gegenden von Asien und Amerika die ersten Hängebrücken aufstellte, und später erst die industriösen Bewohner dieser Gegenden auf die Konstrukzion ihrer aus Geflechten, gleich Hängematten verfertigten Brücken hinführte, wie deren in Amerika von den Europäern bereits bei ihrer Ankunft mehrere getroffen wurden.

Schlingpflanzen, welche an den sich gegenüber liegenden Ufern eines Stromes wuchsen, und nach den Baumästen hinliefen, vereinigten sich, und dienten auf diese Weise den jungen Zweigen zur Führung und Stütze, die in ihrem Wachsthume bald ein Netz bildeten, welches mit der Zeit immer kleinere Maschen erhielt, und sich an Felsen und Bäumen anhing. Man konnte zwar nun eine solche Stelle gefahrlos passiren; da aber die Natur, welche wohl für den Menschen ein Beispiel hervorbringen wollte, nicht an allen jenen Orten eine Komunikazion herstellte, wo das Bedürfniß nach einem Uebergange sich unverkennbar aussprach, so wurde der Mensch selbst zum Baue derselben bemüßiget, und zur Nachahmung des ihm von der Natur gegebenen Modelles angewiesen. Ermuthiget durch die ersten günstigen Erfolge versuchte er sich bald an größeren Spannungen, verband in dieser Absicht die faserigen Theile mehrerer Pflanzen zu Tauen, und ersetzte so das Gewebe der Natur. Statt Blätter, Kräuter und Querstängel nahm man Baumäste; Bambusröhre wurden senkrecht auf die Richtung der Taue gelegt und mit diesen verbunden; einige verflochtene Gräser machten endlich den Boden der Brücke aus, welche je nach der Lokalität theils an Bäumen, theils an Felsen aufgehangen ward.

2. Was man gewöhnlich Hängebrücken nennt und nennen soll.

Im gemeinen Leben heißen alle jene Brücken so, wo die Bahn mittelst Ketten oder Taue befestigt ist; in dem Sinne aber, als der Ausdruck »Hängebrücke« den Begriff einer Brücke erregt, deren Bahn völlig aufgehangen ist, schien diese Bezeichnung unpassend; übrigens könnte diese Definizion auch nicht in ganzer Strenge auf die Fig. 11 und 12, Taf. 1, angewendet werden, weil die auf den Kurven angebrachten Träger, welche die Bahn unterstützen, nur dem Zerdrücken zu widerstehen haben. Wir halten vielmehr dafür, die Definizion der verschiedenen Brückenarten von den Wirkungen, welche ihre Bahnen auf die sie tragenden Materialien ausüben, ableiten und feststellen zu sollen.

Arten des Widerstandes der Materialien. — Die Materialien, welche bei Bauführungen überhaupt angewendet werden, können auf dreierlei wesentlich verschiedene Arten ihren Widerstand äußern:

1) tritt bei einer perpendikulär auf ihre Länge gerichteten Einwirkung, welche einen Querbruch zu erzeugen strebt, Fig. 1, — der Widerstand der Straffheit;
2) bei einer der Länge nach gerichteten Einwirkung, welche ein Zerdrücken hervorzubringen strebt, Fig. 2, — der Widerstand der Zusammendrückung — endlich
3) bei einem, ebenfalls der Länge nach wirkenden Einflusse einer Kraft, welche aber Zerreißen zu veranlassen strebt, Fig. 3, — der Widerstand der Ausdehnung ein.

Wesenheit und Eintheilung der Brücken. — Eine Brücke, sie sei wie immer gestaltet, besteht jederzeit aus einer Bahn, die durch eine Vorrichtung, welche wir Hauptaufhängungssystem nennen wollen, getragen wird; wir werden daher überhaupt die Brücken unter sich, je nach der Art und Weise der Einwirkung der Kräfte unterscheiden, welchen die Elemente, die das Hauptaufhängungssystem bilden, unterworfen sind.

Das **Hauptaufhängungssystem** besteht aus zwei von einander abhängigen, jedoch wohl zu unterscheidenden Theilen:

1) aus dem straffen oder biegsamen Theile, der das Gewicht der Bahn auf die Ufer überträgt, und zur Stütze der Hängestangen oder Träger dient, die mit der Bahn in Verbindung stehen (siehe a, b, c, Fig. 6 und 8); wir wollen diesen Theil mit dem Namen Haupthängwerk (suspenseur principal) bezeichnen;
2) aus dem zusammendrückbaren oder ausdehnsamen Theile, welcher das Hauptaufhängungssystem kompletirt, und das Gewicht der Bahn auf das Haupthängwerk 1, 2, 3 rc. (Fig. 6 und 8) überträgt; wir wollen ihn mit dem Ausdrucke Nebenhängwerk (suspenseur accessoire) bezeichnen.

In den Figuren 6 und 8 besteht das Haupthängwerk aus dem soliden Bogen a, b, c, oder der Kette a, b, c, und das Nebenhängwerk aus den stehenden Säulen 1, 2, 3, Fig. 6, oder aus den Stangen 1, 2, 3, Fig. 8. (Anmerkung Nr. 1.)

Im Folgenden geben wir also die Klassifikazion der verschiedenen Arten von Brücken, und zwar nach den Kombinirungen des Haupt- und Nebenhängwerkes geordnet:

1. Klasse. — **Straffe Brücken** (ponts rigides)	1) A, straffes Haupthängwerk, welches dem Bruche der Quere nach widersteht, und wobei das Nebenhängwerk nicht erscheint. (Fig. 4.) (Anmerkung Nr. 2.)
2. Klasse. — **Zusammendrückbare Brücken** (ponts compressibles) (Anmerk. Nr. 3.)	1) A, Haupthängwerk, welches der Zusammendrückung widersteht, und wobei das Nebenhängwerk nicht vorkommt. (Fig. 5.) 2) A, Haupt- und Nebenhängwerk der Zusammendrückung widerstehend, F. 6.

(Anmerkung Nr. 1.) Strenge genommen widerstehen die Materialien nur zweien Einwirkungen, nämlich
1) jener der Zusammendrückung und
2) jener der Ausdehnung.
Der Widerstand der Straffheit oder Steifigkeit ist bloß eine Modifikazion oder vielmehr eine Verbindung der beiden vorhergehenden Einwirkungen. Bei Balken, die in Ansehung ihrer Straffheit in Anspruch genommen sind, werden die oberen Fibern ausgedehnt, die unteren aber verkurzt, und nur jene Fibern, die in der neutralen Are liegen (um welche eigentlich die Bewegung geschieht), erleiden keine Veränderung. Daraus folgt, daß das in den Figuren 11, 12, 13 und 14 dargestellte Haupthängwerk als ein einziges Stück oder eine steife Versprengung betrachtet werden kann. Indessen werden wir bei der provenirten Klassifikazion drei Widerstände, nämlich 1) die Straffheit, 2) die Zusammendrückbarkeit, 3) die Ausdehnsamkeit und zwar aus dem Grunde annehmen, weil es hier nach unserem Ermessen räthlicher ist, die Natur der von den einfachen und gleichartigen Elementen hervorgebrachten Wirkungen zu betrachten, als die Art des Widerstandes der Verbindung des ganzen Systemes zu untersuchen, welches, da dasselbe immer aus heterogenen Elementen gebildet wird, eigene Berechnungen für jeden einzelnen Theil erfordern würde.

(Anmerkung Nr. 2.) Man begreift leicht, daß die Zwischenpfeiler, welche zur Verminderung der Spannweite errichtet werden, keine Aenderung in der Art der Wirkung hervorbringen, welche die Bahn auf das Haupthängwerk ausübt.

(Anmerkung Nr. 3.) Dieser Ausdruck ist wohl nicht ganz korrekt, allein, da so oft von diesen Brücken gesprochen werden

3. Klasse. — Ausdehnsame Brücken (ponts extensibles)
1) A, ausdehnbares Hauptḥängwerk, wobei das Nebenhängwerk nicht stattfindet, Fig. 7.
2) A, ausdehnbares Haupt- und Nebenhängwerk, F. 8.

4. Klasse. — Gemischte Brücken (ponts mixtes)
1) A, straffes Hauptḥängwerk mit einem zusammendrückbaren Nebenhängwerke, Fig. 9.
2) A, straffes Hauptḥängwerk mit einem ausdehnbaren Nebenhängwerke, Fig. 10.
3) A, ausdehnbares Hauptḥängwerk mit einem zusammendrückbaren Nebenhängwerke, Fig. 11 und 12.
4) A, zusammendrückbares Hauptḥängwerk in Verbindung mit einem ausdehnbaren Nebenhängwerke, Fig. 13 und 14.

Definizionen. — Da die Hauptḥängvorrichtung
1) straff, steif,
2) zusammendrückbar,
3) ausdehnsam,
4) gemischt

sein kann, so unterscheiden wir 1) straffe, 2) zusammendrückbare, 3) ausdehnsame und 4) viererlei gemischte Brücken, nämlich straff-zusammendrückbare, straff-ausdehnsame, ausdehnsam-zusammendrückbare, oder endlich zusammendrückbar-ausdehnsame.

Wir nennen daher

1) Straffe Brücken, jene der ersten Klasse, wo das Hängsystem ganz aus straffen Stücken zusammengesetzt ist (Fig. 4);
2) Zusammendrückbare Brücken die der zweiten Klasse, wobei das ganze Hängsystem dem Zerdrücken zu widerstehen hat, und das Hauptḥängwerk eine konvexe Form annimmt, sich unter der Brückenbahn befindet, und die Landpfeiler dem Schube gegen das Ufer hin zu widerstehen haben, (Fig. 5 und 6.)
3) Ausdehnsame Brücken (Hängebrücken) diejenigen, wobei das Hängsystem im Allgemeinen der Ausdehnung Widerstand zu leisten hat; dabei befindet sich das konkave Hängsystem ober der Brückenbahn, und die Landpfeiler erleiden einen Schub, der gegen die Brückenöffnung seine Richtung hat, Fig. 7 und 8;
4) Gemischte Brücken endlich solche, wobei das Hauptḥängwerk und das Nebenhängwerk, Fig. 9, 10, 11, 12, 13 und 14, nicht von einer und derselben Natur sind. Hiebei werden die Landpfeiler entweder einer Krafteinwirkung nach dem Lande, oder nach dem Flußbette hin, zu widerstehen haben, und zwar je nachdem das Hauptḥängsystem zusammendrückbarer oder ausdehnbarer Natur ist.

Wir übergehen hier jene Unterabtheilungen, welche sich ableiten ließen, je nachdem man die Brücken als fixe, bewegliche oder fliegende, oder bezüglich des Konstruksionsmaterials als Stein-, Holz-, Stab- oder Gußeisenbrücken betrachten würde, und halten uns sofort an das Obige.

Zweites Kapitel.

1. Straffe Brücken.

Diese der ersten Klasse (Fig. 4) zugehörigen Brücken sollen am ersten und zwar schon in der frühesten Vorzeit angewendet worden sein; jedenfalls ist aber gewiß, daß die Seilbrücken der Wilden in Amerika erst später in's Leben traten, weil zur Ausführung dieser letzteren schon einige Kenntniß der Seilerei erfordert wurde, während zu jener der ersteren fast der bloße Instinkt hinführte.

Die ältesten Brücken, deren Beschreibung auf uns gelangte, und welche wohl zitirt zu werden verdienen, sind
1) die Brücke von Sublicius unter der Regierung des Ancus Martius ausgeführt; sie bestand aus sehr nahe an einander geschlagenen Pfahlreihen, worüber Kappbäume gingen, welche die Brückenbahn trugen, die wieder aus Langbäumen und darauf gelegten Pfosten hergestellt wurden;

muß, und die eigentliche Bezeichnung »Brücke mit zusammendrückbarem Hauptḥängwerke« offenbar zu lange und unbequem wäre, so möchte obige Wahl vielleicht entschuldigt sein.

2) Die Cäsar-Brücke über den Rhein, deren Querbalken auf den Pfählen durch Bänder befestigt wurden; die Brückenbahn war der eben beschriebenen ähnlich.

2. Zusammendrückbare Brücken.

Eine der ältesten aus Holz und nach dem Prinzipe der zweiten Klasse (Fig. 5 und 6) konstruirten Brücken ist jene Trajan's über die Donau; sie war schon weit vorzüglicher als die beiden obigen, und hatte steinerne Pfeiler zur Stützung der Gerüstbogen, auf welchen die Balken der Brückenbahn ruhten.

Die Aegypzier und Griechen hinterließen uns zwar, was Aufwand an Massen und edlen Styl betrifft, hochberühmte Bauwerke, aber von Brücken keine Spur. Vermuthlich fehlte ihnen noch die Kunst des Gewölbens, und ohne diese war in einem Lande, wie Aegypten, das fast gar kein Holz erzeugt, und nur von einem einzigen, übermäßig breiten Strome durchschnitten wird, ohnehin nichts auszurichten. Eben so mochte auch in Griechenland, wo es nur stellenweise stark anschwellende Bäche gibt, das Bedürfniß der Vervollkommnung in dieser Art Bauten nie so ganz empfunden worden sein.

Wahrscheinlich sind es die Hetrusker gewesen, von denen die Römer die Konstrukzion ihrer Gewölbe lernten. Die erste uns bekannte Anwendung ist die durch Tarquin den Aelteren erbaute große Kloake (Cloaca Maxima). An Brücken haben uns die Römer, deren Kunstwerke die Nachwelt eben so sehr wie ihre Siege in Erstaunen setzen, eine beträchtliche Zahl hinterlassen; wegen ihrer Ausdehnung denkwürdig sind die Alcantara-Brücke in Spanien, und die Brücke du Gard bei Nimes.

Späterhin, gegen das Ende des zwölften Jahrhunderts entstand in Deutschland und Frankreich eine Gesellschaft, Frères-du-Pont genannt, 1) welche die Errichtung dieser nützlichen Denkmäler mächtig förderte, und viele Brücken, wie zu Bon-Pas, Avignon, Saint-Esprit ꝛc. baute. Gleichzeitig erhoben sich die alte Londoner-Brücke, die Brücke de la Guillotière zu Lyon, jene zu Ceret, die Brücke de la Vielle-Brioude über den Allier, die Dreifaltigkeitsbrücke zu Florenz, die von Michel Angelo ebendort erbaute Marmorbrücke, und die Corvo-Brücke, vollendet durch Joconde im Jahre 1505 ꝛc. ꝛc.

Von 1500 bis 1700 schreiben sich in Paris mehrere Brücken her, und seit 1720, als dem Zeitpunkte, wo das Institut der Ingénieurs des ponts et chaussées geschaffen wurde, entstanden nach einander die Brücken von Blois, Orleans, Tours, Moulins, dann die berühmte Neuilly-Brücke, und zuletzt in unseren Tagen jene herlichen Werke aus Guß- und Schmiedeeisen, die Brücken des Arts, d'Austerlitz, des Saints-Pères u. s. w.

3. Ausdehnsame (hängende) Brücken.

Von Allem, was wir aus den Zeiten der Aegypzier, der Griechen, der Römer und der Gothen übrig haben, deutet nichts auf die Kenntniß der Hängebrücken bei jenen Völkern hin.

Nur aus den Berichten der Reisenden und der Gelehrten, welche China, die Tartarei und Amerika besuchten, schöpften neuere Nazionen die ersten Ideen von hängenden Brücken.

Die Brücken der Wilden waren jedoch nicht geeignet, die erwünschte Bürgschaft und Solidität zu bieten. Gewöhnlich bestanden sie aus zwei Tauen, über welche

---

1) Die Frères-du-Pont (Brüder der Brücke) bildeten eine religiöse Bruderschaft, welche sich nicht bloß auf die Ausführung der Brücken beschränkte, sondern hauptsächlich den wohlthätigen Zweck vor Augen hatte, den Reisenden Obdach und Nahrung in eigenen Spitälern an den Uebergängen der Flüsse zukommen zu lassen. Diesen Brückenbauten lag daher eigentlich die Ausübung eines Werkes christlicher Barmherzigkeit zum Grunde, und es scheint fast gewiß, daß jene Bruderschaft in gleicher Absicht sich auch mit der Herstellung einzelner Straßen beschäftiget habe.

Die Frères hospitaliers (Spitalbrüder), welche Anfangs des 14. Jahrhunderts in Paris sich konstituirten, um arme Wanderer und Pilger aufzunehmen, machten nur einen Theil der barmherzigen und gelehrten Kongregazion der Frères pontifes aus, deren bewunderungswerthes mildes Walten dem Handel außerordentlich zu Statten kam, besonders zu einer Zeit, wo die Wege durch Räuber höchst unsicher, und die Kaufleute durch die Feudal-Herren der Entrichtung schwerer Lösegelder an den Brücken-Uebergängen, deren Zoll dieselben inne hatten, unterworfen waren. Ein Mehreres über diese Kongregazion findet sich in dem von Gregoire, Bischof von Blois, Anno 1818 edirten Werke: Recherches historiques sur les congrégations hospitalières des Frères pontifes.

eine leichte Bahn aus Bambusrohr oder Grasgeflecht hingelegt wurde. (Siehe Fig. 7.)

Alexander Humboldt spricht in seinem Werke über die Denkmäler der Eingebornen Süd-Amerika's von einer solchen Hängebrücke, über den Chambo-Fluß in Peru. Dieselbe ist bei einer Breite von 7½ Fuß ungefähr 120 Fuß lang, und ihre Taue, aus den faserigen Theilen der Wurzeln von der amerikanischen Agave angefertigt, haben 3 bis 4 Zoll im Durchmesser; eine auf die Taue senkrechte Bambuslage formirt die Bahn der Brücke.

Ebenfalls im südlichen Amerika wendet man zur Passirung über Thäler und Ströme eine Vorrichtung an, die unter dem Namen Tarabita bekannt ist, und aus zwei Tauen besteht, welche in konträrer Richtung geneigt, und über den zu übersetzenden Raum gespannt sind. Um nun an das jenseitige Ufer zu gelangen, setzt man sich in eine an dem höheren Taue befestigte Matte, und gleitet in dieser Art Nachen mittelst eines leichten Stoßes über das geneigte Seil hin bis an die andere Seite. Auf dieselbe Art werden auch vierfüßige Thiere hin- und herüber befördert, nur bedient man sich dann statt der Matte eines Lederriemens, der unter dem Bauche des Thieres durchgezogen, und an dem Taue aufgehangen wird.

Tuner beschreibt in der Relazion über seine Gesandtschaftsreise nach Thibet mehrere den amerikanischen ähnliche Seil-Hängebrücken, ja sogar solche, bei denen die Seile durch eiserne Ketten ersetzt waren. In der Histoire générale des Voyages wird von einer Brücke dieser Art Erwähnung gemacht; sie soll im Lande unter dem Namen Eisenbrücke bekannt, und zu Quay-Cheu von einem ehemaligen chinesischen General erbaut sein.

Auch spricht Tuner von einer Brücke, Selo-Cha-Zum genannt, an welcher zwei eiserne Ketten, die vier Fuß von einander abstehend parallel eingehängt sind, über zwei steinerne, an den beiden Ufern errichtete Pfeiler laufen; Längenbreter, an diese Ketten mittelst Bänder befestigt, dienen zur Dielung der bei 8 Fuß breiten und 54 Fuß langen Brückenbahn.

In Asien war man also, wenn auch nicht in Ansehung der Konstrukzionsdetaile, doch in den Prinzipien der bestehenden Hängebrücken bedeutend vorangeschritten. Europa zählte damals nur einige kleine Kettenbrücken zum Gebrauche bei Bergwerken, und doch veröffentlichte ein gewisser Faustus Varantius ein Werk, in dem er den Plan zu einer in Tauen hängenden Brücke mit horizontaler Bahn gab; diese Brücke war mobil und vom Verfasser hauptsächlich für den Militärbedarf bestimmt. Dem Prinzipe nach glich sie der Selo-Cha-Zum-Brücke, übertraf sie aber im Studium der Detaile und ihrer Verbindung weit. Ungeachtet dieses Buch von Faustus in lateinischer, italienischer, französischer, spanischer und deutscher Sprache abgefaßt war, so fand es doch in Europa keinen Anklang, und verfiel in Vergessenheit, bis Amerika, wo Wissenschaften und Künste noch so wenig kultivirt, und wo noch keine anderen als Brücken mit Seilen waren, von in Ketten hängenden Brücken mit horizontaler Bahn das erste Beispiel im Großen gab.

Es war im Jahre 1796, als ein Einwohner der vereinigten Staaten von Amerika, James Finley, über den Jacob's Creek auf dem Zuge der Landstraße von Town nach Geenburgh eine Hängebrücke mit einer 64 Fuß großen Spannweite ausführte; vier und zwanzig Jahre nach der Herstellung dieser Brücke, auf deren Konstrukzion der Erbauer ein Patent erhielt, zählte Amerika schon eine große Anzahl solcher Bauwerke, da in dem von Cordier unter dem Titel »Histoire de la Navigation intérieure« im Jahre 1820 herausgegebenen Werke bereits vierzig zu der Zeit ausgeführte Hängebrücken angegeben erscheinen.

Hierauf kam England an die Reihe, welches immer zuerst die großen Entwürfe aufnimmt und fruchtbringend für seine eigene Industrie in Ausübung bringt.

Der Ingenieur Telfort unterlegte 1814 das Projekt einer Kettenhängbrücke mit horizontaler Bahn; diese Brücke hatte drei Felder, wovon das mittlere 560 Fuß, die beiden übrigen ungefähr 250 Fuß maßen. Die Bahn war um 100 Fuß über die Hochwässer erhöht. Geringe Zeit nach Vorlage dieses Projektes besaß England schon eine Menge von Hängebrücken, unter welchen die im Jahre 1820 über die Tweed ausgeführte erwähnt zu werden verdient. An den Küsten von England erhoben sich mehrere hängende Einschiffungsvorrichtungen, welche zum Beladen jener Schiffe, die sich wegen Untiefen ꝛc. dem Lande nicht genugsam nähern konnten, bestimmt waren. Endlich nahm auch Frankreich, das den Amerikaner Fulton, welcher die Dampfschiffe demselben anbot, zurückstieß, das sein eigenes Landeskind Lebon zwang, seine wichtige Erfindung »die Beleuchtung mit Gas« nach England zu übertragen,

das überhaupt bisher in den wichtigsten industriellen Entdeckungen hinter allen Nachbarländern zurückgeblieben war, — damals erst, zögernd und mit höchster Besorgniß das System der Hängebrücken auf. Denn als der hiezu auserfehene Ingenieur, den man nun zum Studium der Kettenbrücken 1821 nach England sandte, derselbe, dem man die vorzüglichste Abhandlung über die Theorie der Hängebrücken verdankt, Navier nämlich, zu dem Bau der Invalidenbrücke schritt, welche, vollendet wie sie erdacht gewesen, ein würdiges Monument der Hauptstadt geworden wäre — benützte man einige aus unbedeutenden Wasserschäden entstandene Verzögerungen, um die ganze Sache aufzugeben.

Dieser unglückliche Erfolg, welcher den frühzeitigen Tod eines der gelehrtesten französischen Ingenieurs herbeizog, benahm den Konstrukteuren dennoch nicht den Muth. Die Brüder Séguin, Gründer der ersten in Frankreich ausgeführten Hängebrücken, errichteten wenige Zeit darauf und mit geringen Kosten die berühmte Rhône-Brücke, wobei man sich der Drahtseile bediente. Etwas später zählte Frankreich schon eine bedeutende Anzahl dieser Art Bauwerke. Die durch Fig. 10 dargestellte Brücke trägt den Namen ihres Erfinders Architekt Poyet. Leider gaben aber die in England ausgeführten großen Bauwerke dieser Art ungünstige Resultate, welche zur Folge hatten, daß man davon abging; übrigens ist dieses System auf mittlere Spannweiten beschränkt. Curtis wendete bei einem Brückensystem, dem er den Namen unbeugbare Brücke gab, Fig. 20, geneigte Hängestangen an; wir glauben jedoch, daß diese Benennung nicht streng richtig ist, denn da bei dieser Brücke, jeder Querbalken durch zwei geneigte, ungleich lange Hängestangen getragen wird, so erfolgt, daß die durch den Wechsel der Temperatur oder der Belastung entstehenden Ausdehnungen der Brücke, mithin auch die Erschütterungen sich ungleich und außer der Vertikalen zeigen. Aus dieser Ursache halten wir diese Art Brücken bloß für kleine Spannweiten anwendbar; denn dann sind die Hängestangen sehr kurz, und die aus obigen Ursachen erzeugten Bewegungen weniger merklich.

Ein großer Uebelstand der Drahthängebrücken war die ungleiche Spannung der einzelnen das Seil bildenden Drahtfäden. Allein der verdienstvolle Ingenieur des ponts et chaussées, Vicat, erfand einen sehr einfachen, sinnreichen, und bei der Brücke von Argentat angewendeten Apparat, womit diesem Einwurfe vollkommen begegnet wurde.

Auch die Zweifel, die man Anfangs hinsichtlich der Dauer der Eisendrähte wegen der stattfindenden Orydazion erhob, eristiren heut zu Tage nicht mehr, und vielfältige, mit großer Sorgfalt gemachte Versuche lehrten, daß Eisendrähte, welche mit Oel gut überzogen, oder in eine basische Auflösung getaucht wurden, sich ohne Veränderung erhalten.

Die gigantischste Hängebrücke, welche man bis jetzt kennt, wurde durch den französischen Ingenieur Chaley zu Freiburg in der Schweiz ausgeführt, sie hat 265 Met. und übersetzt mit einem einzigen Felde ein Thal, in dessen Tiefe 50 Met. unter der Brückenbahn die Sarine fließt.

In gegenwärtiger Zeit, wo sich diese Brückengattung allenthalben geltend macht, dürfte es nicht unzweckmäßig sein, in Kürze die nothwendigsten Kenntnisse zusammenzufassen, welche zur Beurtheilung ihrer Konstrukzion, der Stärke der Dimensionen und hauptsächlich zur Trassirung der Kurve, Kettenglieder und Hängestangen von entschiedenstem Belange sind. Die Fig. 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20 zeigen verschiedene Anordnungen von ausdehnbaren Brücken.

Bevor wir jedoch zu diesen selbst übergehen, wollen wir, unserem System gemäß, einige Worte über die gemischten Brücken sagen.

4. Gemischte Brücken.

Die straffzusammendrückbar-gemischten Brücken (Fig. 9) sind äußerst einfach und längst bekannt; allein die übrigen Arten dieser Klasse (Fig. 10, 11, 12, 13 und 14) beruhen auf äußerst durchdachten Zusammensetzungen und datiren sich aus einer keineswegs weit abliegenden Epoche. Palladio spricht davon in seinen Werken, und gibt auch die Zeichnung von mehreren solchen Brücken aus Holz an, die ohne mittleren Pfeiler die Spannweite von 100 bis 110 Fuß erreichen können.

Ein Zimmermeister, Namens Martino di Bergamo, erbaute über den Strom Cismone am Fuße der Alpen zwischen den Städten Trento und Balsano eine ähnliche Brücke mit einem Bogen von 102 Fuß.

Die berühmten Holzbrücken von Schaffhausen, Wettingam, Eglissaw, Kandel, ausgeführt durch Grubermann, Stadler, Ritter rc., einfachen Schweizer-Zim-

merleuten, sind nach dem System der gemischten Brücken hergestellt; sie bestehen aus einem zusammendrückbaren Haupthängwerke, auf welchem tannene Säulen, welche die Bahn tragen, aufgestellt sind, und das Nebenhängwerk ausmachen.

Allein alle diese Bauwerke, so berühmt sie in ihrer Zeit auch waren, sucht heut zu Tage Niemand mehr in der Absicht auf, sie nachzuahmen; denn die ausdehnsamen Eisenbrücken übertreffen sie unter allen Verhältnissen mit den entschiedensten Vortheilen; überdieß sind oben bemerkte Brücken nur den mittleren Spannweiten noch zuträglich, gleichwie jene in der Fig. 11 dargestellte, die den Namen des englischen Ingenieurs Stevenson trägt, und als der erste Versuch betrachtet werden mag, wo die Resultate des neuesten Wissens auf diese Brückengattung angewendet erscheinen.

Zweite Sekzion.

Theorie der ausdehnsamen Brücken (Hängebrücken).

Erstes Kapitel.

1. Kettenlinie.

Ein nach gleichen Längen gleich wiegendes Tau, an seinen beiden Enden aufgehangen, beschreibt eine Kurve (Krümmung), die unter dem Namen Kettenlinie bekannt ist (Fig. 7).

Diejenige Kurve hingegen, welche das an seinen Enden aufgehangene Tau beschreibt, wenn es mit — seiner Horizontalprojekzion nach — gleichförmig vertheilten Gewichten belastet wird, nähert sich in dem Maße mehr einer Parabel, je geringer das Gewicht des Taues im Verhältnisse zum Gewichte der horizontalen Belastung ist. (Navier, Mémoire sur les Ponts suspendus.)

Da nun das Gewicht der Taue oder Ketten im Vergleiche zu jenem der Brückenbahn immer sehr klein ist, so kann man, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, annehmen, daß die krumme Linie der ersteren eine Parabel sei. (Fig. 8, 15, 16, 17, 18 und 19.)

2. Trassirung der Kurve durch den Kalkul.

Die Trassirung der Parabel mittelst des Kalkuls ist wohl eine sehr einfache, jedoch auch langwierige Sache; ihre Gleichung wird durch

$$y^2 = 2px \text{ *)} \dots (1)$$

ausgedrückt; bezeichnen wir nun für den vorliegenden Fall durch h die halbe Sehne, welche in der Formel (1) durch y dargestellt wurde, und durch f jene Pfeilhöhe, welche zu dieser halben Sehne gehöret; so nimmt, da diese Pfeilhöhe die Abszisse x der auf seine rechtwinkeligen Axen bezogenen Parabel ist (Fig. 15, 16, 17, 18 und 19) die Gleichung (1) nunmehr die Form

$$h^2 = 2pf \dots (2)$$

an, wo

$$\frac{h^2}{f} = 2p \dots (3)$$

jenen Werth des Parameters vorstellt, der, einmal gekannt, zur Bestimmung der Längen aller Hängstangen dienen wird, weil diese Längen durch die Pfeilhöhen $f, f', f'' \dots$, welche den veränderlichen halben Sehnen $h, h', h'' \dots$ entsprechen, entnommen werden können. Aus der Formel (3) bestimmt sich auch

$$f = \frac{1}{2p} \cdot h^2 \dots (4);$$

wenn nun die Hängstangen um die gleiche Größe e von einander entfernt, und die dadurch entstehenden Zwischenräume der Zahl nach gleich n sind, so wird

$$h = n.e \text{ und}$$
$$h^2 = n^2e^2, \text{ also auch}$$
$$f = \frac{1}{2p} \times n^2e^2$$
$$= \frac{e^2}{2p} \cdot n^2 \dots (5).$$

Berücksichtiget man ferner, daß die Größe $\frac{e^2}{2p}$ konstant ist, und daß die veränderliche n die Werthe 1, 2, 3, 4, 5 ... bis n aufeinanderfolgend durchläuft, (wovon sich die Quadrate der Reihe nach durch 1, 4, 9, 16, 25 ... bis n^2 darstellen) so kann man leicht eine Modifikazion der Formel (5), welche den Kalkul bedeutend abkürzt, dadurch bezwecken, indem man $\frac{e^2}{2p} = c$ setzt, und die folgenden Ausdrücke in Rechnung bringt.

Es wird nämlich

die 1ste Stange $f' = c \times 1$
» 2te » $f'' = c \times 4$

---

*) Wo 2p den gewöhnlich mit p ausgedrückten Parameter vorstellt.

die 3te Stange $f''' = c \times 9$
» 4te » $f'''' = c \times 16$
:
:
» nte » $f_n = c \times n^2$

3. Graphische Trassirung der Kurve.

Wenn gleich für den Bauriß im Großen die Längendimensionen durch den Kalkul bestimmt worden sind, so ist es dennoch zur Anfertigung des Risses selbst oft nothwendig, sich einiger graphischer Mittel zu bedienen, theils um die durch Berechnung erhaltenen Resultate kontroliren, theils die Fehler vermeiden zu können, in welche man bei Uebertragung der Koten während der Ausführung häufig zu verfallen pflegt. Ein Bauriß, in welchem die Hängstangen in ihrer natürlichen Größe dargestellt erscheinen, wird demnach nicht selten unerläßlich.

Uebrigens gibt es mehrere Mittel, die Parabel zu trassiren; allein fast alle sind auf dem Bauplatze darum schwer anzuwenden, weil entweder die Konstrukzionslinien einen großen Raum bedürfen, oder die Vielfältigkeit der Operazionen die möglichen Fehler vermehrt, oder weil dadurch bloß zufällige Punkte der Kurve angegeben werden, während jene, die man wirklich benöthiget, noch eine weitere und unsichere Operazion nöthig machen.

Diejenige Trassirung also, welche die Eigenschaft besäße, den Bauriß nach der Länge der Brücke so anfertigen zu können, daß darauf alle Hängestangen in ihren reelen Längen zu entnehmen, und keine anderen Linien, als jene, welche die Stangen selbst vorstellen, erforderlich wären, würde wohl ohne Zweifel allen übrigen vorzuziehen sein.

Folgende, bereits mehrmals angewendete Verfahrungsweise scheint nun obigen Bedingungen zu entsprechen, und in der Ausführung einfacher als die bisher bekannten zu sein.

Angenommen, es handle sich zunächst um die Aufzeichnung einer Parabel, deren halbe Sehne AC, und deren Pfeilhöhe CD gleichkommt (Fig. 21.), so trage man vorerst auf einer unbestimmt langen Linie Dg′ die Quadrate der Zahlen 1, 2, 3, 4, 5... der Reihefolge, und den Aufhängstangen korrespondirend so auf, daß der Punkt g′, nachdem man g′K′ = gB gemacht hat, dem Punkte B entspricht.

Vereiniget man hierauf die Punkte D, K′ durch eine Gerade, so gibt diese Linie durch ihre Schnitte mit den in verhältnißmäßigen Abständen von 1, 4, 9, 16.... errichteten Senkrechten die Länge dieser an den Punkten 1, 2, 3, 4... befindlichen Hängstangen an.

Um diese Methode auf dem Bauplatze ausüben zu können, bedient man sich zweier langer Richtscheite o′k′, og′ (Fig. 22), auf welchen man eine Eintheilung nach den Quadraten der natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4... nämlich nach der Reihe 1, 4, 9, 16..., bis zur letzten Hängstange aufgezeichnet hat; hierauf legt man das eine Richtscheit og′ auf in die Erde eingeschlagene, und horizontal abgeschnittene Pflöcke, eben so das andere o′k′ parallel zum ersteren und in einem Abstande g′k′ gleich der Pfeilhöhe der Kurve.

Zwischen o und k′ spannt man einen Eisendraht, oder man legt an diese Punkte ein drittes Richtscheit an; verbindet man nun jeden der Theilungspunkte 1, 4, 9, 16 der zwei gegenüber liegenden Richtscheite mit Fäden, so geben die Schnitte aus diesen mit der Diagonalen ok′ die Endpunkte der Längen für die Hängstangen eben so, wie auf dem vorhergehenden Bauriß an.

Noch ist hiebei anzuführen, daß es höchst zweckdienlich ist, wenn die Theile der Einheit, nach welchen die Eintheilung auf der Basis og′ auszuführen ist, sehr klein angenommen werden, weil es sich ereignen könnte, daß, nachdem die Basis nach dem Quadrate der Anzahl von Hängestangen zunimmt, für Brücken von großen Spannweiten leicht die Grenzen des Raumes überschritten werden könnten. Man nimmt daher diese Einheit für die Zeichnung im Großen zwischen ½ bis 1 Mil., je nachdem die Länge der Brücke bedeutend ist, am Bauplatz selbst aber zwischen 1 Mil. bis 1 Cent. an.

Tabelle

für die verschiedenen Längen von 100 Hängestangen über dem halben Bogen einer Parabel, wobei die konstante Größe c = 0·001 angenommen ist, und die Stangen selbst von der vertikalen Axe der Kurve an gerechnet werden.

A Nr. der Stangen.	B Längen von der Kurve b. zur horiz. Tangente.	A Nr. der Stangen.	B Längen von der Kurve b. zur horiz. Tangente.	A Nr. der Stangen.	B Längen von der Kurve b. zur horiz. Tangente.	A Nr. der Stangen.	B Längen von der Kurve b. zur horiz. Tangente.
1	0·001	26	0·676	51	2·601	76	5·776
2	0·004	27	0·729	52	2·704	77	5·929
3	0·009	28	0·784	53	2·809	78	6·084
4	0·016	29	0·841	54	2·916	79	6·241
5	0·025	30	0·900	55	3·025	80	6·400
6	0·036	31	0·961	56	3·136	81	6·561
7	0·049	32	1·024	57	3·249	82	6·724
8	0·064	33	1·089	58	3·364	83	6·889
9	0·081	34	1·156	59	3·481	84	7·056
10	0·100	35	1·225	60	3·600	85	7·225
11	0·121	36	1·296	61	3·721	86	7·396
12	0·144	37	1·369	62	3·844	87	7·569
13	0·169	38	1·444	63	3·969	88	7·744
14	0·196	39	1·521	64	4·096	89	7·921
15	0·225	40	1·600	65	4·225	90	8·100
16	0·256	41	1·681	66	4·356	91	8·281
17	0·289	42	1·764	67	4·489	92	8·464
18	0·324	43	1·849	68	4·624	93	8·649
19	0·361	44	1·936	69	4·761	94	8.836
20	0·400	45	2·025	70	4·900	95	9·025
21	0·441	46	2·116	71	5·041	96	9·216
22	0·484	47	2·209	72	5·184	97	9·409
23	0·529	48	2·304	73	5·329	98	9·604
24	0·576	49	2·401	74	5·476	99	9·801
25	0·625	50	2·500	75	5·625	100	10·000

Gebrauch dieser Tabelle. — Es seien die Längen der Hängestangen für eine Brücke von 60 Met. Spannweite und 7 Met. Pfeilhöhe auszumitteln, so ist in diesem Falle

$$h = 60$$
$$f = 7;$$

ferner sei die Anzahl der Hängestangen gleich 50. Man suche in der Tabelle bei der Zahl 50, welche jener der angenommenen Stangen gleich ist, die korrespondirende Zahl; diese ist gleich 2·500; nun stellt dieses Längenmaß die Pfeilhöhe der in der Tabelle berechneten Parabel vor, und daher drückt sich das Verhältniß der Pfeilhöhe, welche in der Tabelle angegeben wird, zu jener der fraglichen Kurve mit

$$\frac{7·000}{2·500} = 2·08$$

aus; da aber das Verhältniß der Pfeilhöhen der zwei Parabeln eine konstante Größe aus dem Grunde ist, weil die auf die halben Sehnen übertragenen Räume e gleich, mithin auch die halben Sehnen selbst gleich sind, und

$$h^2 = 2pf, \text{ eben so}$$
$$h'^2 = 2p'f', \text{ und}$$
$$h^2 = h'^2 \text{ ist,}$$

so folgt auch

$$2pf = 2p'f', \text{ mithin ist}$$
$$\frac{f}{f'} = \frac{2p'}{2p}$$

welcher Ausdruck jederzeit eine konstante Größe bleibt. Multiplizirt man daher die den Ziffern 1, 2, 3 bis 50 korrespondirenden Zahlen der Tabelle mit dem Verhältnißwerthe von 2·08, so erhält man die wirklichen Längen der Hängestangen der Reihenfolge von 1, 2, 3 ꝛc. nach, welche in der Fig. 21 eingezeichnet sind.

Uebrigens könnte man auch eine graphische Tabelle verfertigen, welche durch die einfachste Verfahrungsart (durch Zeichnung einer geraden Linie) alle zu suchenden Längen der Hängestangen ersichtlich machen, und zugleich einen Bauriß darstellen würde, welcher bei allen folgenden und ähnlichen Operazionen zweckmäßig verwendet werden könnte.

Graphische Konstrukzion der Tabelle. — Auf einer Geraden XX′ (Fig. 21 doppelt) und zwar vom Durchschnittspunkte O mit der Senkrechten YY′ trage man die Quadrate der natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4 ꝛc., das heißt, 1, 4, 9, 16, 25 ꝛc. auf, und ziehe durch die so entstehenden verschiedenen Punkte Parallele zu YY′.

Gebrauch der graphischen Tabelle. — Hat man eine Parabel zu konstruiren, deren halbe Sehne = 4h und deren Pfeilhöhe der Distanz pa, gleich komme, so führe man durch die Punkte O a, eine Gerade, deren Durchschnittspunkte a_1, b_1, c_1, d, ꝛc. mit den in 1, 4, 9, 16 errichteten Senkrechten sodann die Längen jener Hängestangen bestimmen werden, welche in den auf der halben Sehne gleichvertheilten Punkten anzubringen wären.

Wäre die Pfeilhöhe statt durch pa_1 mit pa_1', pa_1'' ꝛc. anzubringen, so würden die Geraden Oa_1' oder Oa_1'' die neuen Längen der Hängestangen, in den Durchschnittspunkten a_1', b_1', c_1', d_1' oder a_1'', b_1'' c_1'', d_1'', welche sich eben so auf die durch h, 2h, 3h, 4h gehenden Linien beziehen, begrenzen.

4. Von den Tangenten.

Die Kenntniß der Richtung beider Tangenten der Parabel an jenen Punkten, wo die Taue oder Ketten auf dem Stützpfeiler aufliegen, ist zur Bestimmung der Neigung, welche der vorderen Fläche des gesammten Widerlagspfeilers gegeben werden muß, von höchster Nothwendigkeit.

Aus den Eigenschaften der Parabel erhellet, daß, wenn man aus dem vorgezeichneten Berührungspunkte eine Senkrechte auf die Are der Abszissen fällt, der Fuß dieser Ordinate vom Durchschnittspunkte der Tangenten mit den über den Scheitel hinaus verlängerten Abszissenaren genau um die doppelte Abszissenlänge (in diesem Falle die doppelte Pfeilhöhe) absteht; will man daher an der Parabel im Punkte A (Fig. 21) eine Tangente führen, so hat man nur vom Punkte D aus bis zum Punkte C' eine Länge aufzutragen nöthig, die jener von CD = f gleichkommt; werden nun die Punkte A und C' mittelst einer Geraden verbunden, so ist diese Gerade CA die Tangente der Parabel in dem Punkte A.

5. Rektifikazion der Parabel, oder Länge der Kurve.

Nicht minder wichtig ist die Kenntniß der Länge dieser Kurve AD zur Errichtung irgend einer Hängebrücke, weil von dieser Länge ihre Krümmung, und von dieser wieder die gute Wirkung der Hängestangen abhängig ist, denn überhaupt kann man annehmen, daß mit Ausnahme der Gründung und der Befestigung der Taue oder Ketten auf den Pfeilern die Schwierigkeit der Konstrukzion der Hängebrücken einzig und allein in der richtigen und guten Ausführung der Taue und Hängestangen liegt.

Navier gibt in seiner vollständigen Theorie der Hängebrücken für die Länge des halben Bogens einer Parabel folgenden Ausdruck an:

$$s = h + \frac{2f^2}{3h},$$

in welchem (Fig. 21)

s die Länge des halben Bogens AD oder DB,
h die Länge der halben Sehne AC,
f die Länge der Pfeilhöhe CD vorstellt.

Um durch Zeichnung die Länge des Taues zu finden, muß man den Bauriß nach ziemlich großem Maßstabe anfertigen, und von selbem mittelst des Zirkels jede Seite des entstehenden Polygons entnehmen, dessen Umfang ohne bedeutenden Fehler für die Länge des parabolischen Bogens selbst angesehen werden kann.

6. Wirkungen, welche bei jedem Aufhängungssysteme erscheinen, und auf die an beiden Ufern errichteten Pfeiler sich fortpflanzen.

Wird das gesammte Gewicht der Brücke durch die Taue getragen, so entsteht in diesen eine Spannung T, die Navier durch folgende Formel bestimmt:

$$T = \frac{ph}{2f} \sqrt{h^2 + hf^2}, \text{ wobei}$$

T die Spannung der Taue in Kilogrammen nach der Richtung der Tangente,
h die halbe Sehne des parabolischen Bogens in Metern,
p das Gewicht in Kilogrammen auf den laufenden Meter der Brückenbahn, nebst deren auf diese Länge entfallenden Belastung vorstellt.

Nun kann aber diese Spannung oder Kraft T in zwei andere Seitenkräfte Q und P, wovon die eine horizontal, die andere vertikal wirkend ist, zerlegt werden, und man erhält mit Beibehaltung dieser Bezeichnung

$$Q = \frac{ph^2}{2f},$$

welche Kraft den Pfeiler umzustürzen, ferner

$$P = ph,$$

die ihn zu zerdrücken strebt.

Würde man, um diese Kräfte graphisch zu bestimmen, das Element der Kurve verlängern, so würde dasselbe mit der im Punkte A, Fig. 21, errichteten Tangente zusammenfallen; die Spannung T, welche dieses Element auszuhalten hat, übt daher in vertikaler Richtung eine Wirkung aus, die jener des belasteten halben Bogens AC gleichkommt, oder gleich ph = P ist; wenn wir also vom Punkte A aus, eine Länge Ab = P auftragen, und das Kräftenpa-

rallelogramm konstruiren, so sind die Geraden Ab, Ad und Ae den Kräften P, T und Q proporzional.

7. Folgerungen.

Die Anordnung der Ketten mag wie immer getroffen worden sein, so genügen die oben angegebenen Methoden für die Bestimmung der Kurve und ihrer Spannung vollkommen, und ist die Kurve, wie in Fig. 21, vollständig, so hat man bloß die halbe Distanz:

$$AC = BC = h,$$
$$CD = f$$

zu kennen nothwendig; ist aber die Kurve nicht vollständig, das heißt, in Ansehung der vertikalen Axe CD, Fig. 24, nicht symmetrisch und die Kette z. B. wie ADD' geformt, so muß die Spannung derselben, nachdem AC und CD bekannt gegeben sind, eben so bestimmt werden, als wenn der Fall mit der vollständigen Kurve ADD'B eingetreten wäre, mithin folgt hieraus, daß die Weite AB' eben so starke Ketten als jene gleich AB erfordere.

Zweites Kapitel.

1. Bestandtheile einer Hängebrücke.

Eine Hängebrücke bestehet gewöhnlich aus folgenden Theilen:

1) aus zwei Widerlagspfeilern mit Verankerungsmauern, durch welche die Ketten laufen; die zu diesem Zwecke in letzteren gelassenen Oeffnungen nennt man gewöhnlich: Verankerungskanal, oder Verankerungsschacht;
2) aus Tragpfeilern, welche über die Landpfeiler zu stehen kommen, und zur Tragung der Taue oder Ketten bestimmt sind;
3) aus eisernen Ketten oder Tauen, welche mit den Verankerungsmauern verbunden werden, und an welchen die, die Balken der Bahn tragenden Hängestangen befestiget sind;
4) aus Hängestangen, die mit den Tauen in Verbindung gesetzt werden, endlich
5) aus einem hölzernen an die Hängestangen befestigten Boden.

2. Taue und Verankerungsmauern.

Die Landpfeiler bestehen gewöhnlich aus einem Vorkopfe, welcher an seinen Ecken verstärkt, und zur Tragung des eigentlichen Stützpfeilers, dieser aber wieder zum Auflager der Ketten bestimmt ist, ferner aus zwei auf dem Vorkopfe senkrecht anstoßenden Mauern, deren Axen in der Vertikalebene der Ketten liegen, endlich aus zwei Verankerungsmauern, welche als Befestigungspunkte der Ketten benützt werden.

Ist der Abstand der Vorköpfe von den Verankerungsschachten beträchtlich, so wird es sehr zweckmäßig sein, wenn in den bemerkten senkrechten Mauern Gewölbungen hergestellt werden, weil hiedurch ohne Zweifel die Kosten eines unnützen Mauerwerks in Ersparung gebracht werden.

Die Verankerungsmauern werden mit geneigten Schächten, wenn die Ketten in ersteren ihre Richtung ändern, oder mit theilweise senkrechten, theilweise geneigten Schächten versehen, wenn die Ketten in diesen Verankerungsmauern eine andere Richtung haben.

Erstere Anordnung (Fig. 25) ist aus dem Grunde vortheilhafter als die zweite (Fig. 26), weil dadurch außerdem, daß der Zug direkt statt findet, die Reibung der Ketten an den Schachtwänden gänzlich vermieden wird. Diese Verankerungsmauern haben zweien Kräften P und Q zu widerstehen, wovon die erstere eine Verschiebung, letztere ein Aufheben derselben zu bewirken strebt. Die Werthe dieser beiden Kräfte werden mittelst einer graphischen Verfahrungsart, ähnlich derjenigen, welche für die Bestimmung der Spannung der Ketten angegeben wurde, ohne alle Schwierigkeit entwickelt.

Aendern die Ketten in den Verankerungsmauern ihre Richtung, so üben sie eine große Wirkung auf den Stützpfeiler, um welchen sie gebogen sind. Um zu bezwecken, daß die Reibung, welche dem Gleiten der Ketten im Falle einer Ausdehnung entgegen wäre, sich vermindere, so bringt man an dem Wendepunkte Walzen aus Guß- oder Schmiedeisen oder auch einen aus Gußeisen konstruirten beweglichen Stützpfeiler an. Diese Walzen oder Stützpfeiler kommen auf große, mächtige Steine, welche perpendikulär auf die Resultante eingesetzt werden, und den Druck auf das übrige Mauerwerk übertragen, zu liegen.

Man ersieht, daß letztere Anordnung, die vermöge der Wahl und der hiezu erforderlichen Materialien sehr kostspielig ist, bei der Ausführung besondere Sorgfalt erheischt, mithin, wo möglich, vermieden werden soll. Da ferner die Landpfeiler und die Verankerungsmauern den größtmöglichsten Widerstand zu leisten ha-

ben, so ist es natürlich von höchster Wichtigkeit, die einzelnen Theile des Mauerwerkes so zu verbinden, als ob das Ganze nur aus einem einzigen Blocke bestünde; zu welchem Behufe Verankerungen mittelst Schmiedeeisen oder Tannenholz, das in der Masse ganz angesaugt, unverwüstbar hält, vorzüglich zu empfehlen sind.

Auf einer oder mehreren Schichten starker Quader ruhen die gußeisernen Platten, womit gewöhnlich die zur Aufnahme der Ketten dienenden Bolzen oder Anker fest gehalten werden, und die Versetzung wird in der Art getroffen, daß die Steine, obwohl in diesem Punkte die Wirkung der Ketten auf einer kleinen Fläche sich konzentrirt, nicht zerdrückt werden können. Die Konstrukzion, welche bei den Verankerungsmauern angewendet wurde, so wie die Wirkung der Ketten auf letztere mag wie immer geartet sein, so bleibt es in jedem Falle rathsamer, auf die Bindung des Mörtels sich nicht so ganz zu verlassen, vielmehr in dem größeren Gewichte des Mauerwerkes selbst den Ersatz dafür zu suchen, und dessen höhere Kosten gegenüber der damit erreichten Sicherheit lieber nicht in Anschlag zu bringen. Das Nämliche gilt für jene Stellen, wo die Ketten sich umlegen, im Inneren der Verankerungsmauern. Ueberhaupt ist es weit besser, ein massives Mauerwerk, auf welches direkt die Wirkung der Spannung übertragen wird, aufzuführen, als die Resultante dieser Spannung auf die Theile der äußeren Peripherie eines Gewölbes einwirken zu lassen, dessen Festigkeit nicht allein von der Form und der Widerstandsfähigkeit der Materialien, aus welchen es gebildet ist, sondern auch von der Art und Weise der Anfertigung, so wie von dem Widerstande der dasselbe stützenden Punkte abhängig ist.

3. Stützpfeiler.

Die zur Tragung der Ketten, an denen die Brückenbahn hängt, nöthigen Pfeiler, welche bei Brücken von einem Felde an den beiden Ufern, bei solchen mit mehreren Oeffnungen zwischen jene zu liegen kommen, können entweder aus Holz, aus Schmied- oder Gußeisen, oder auch aus Mauerwerk konstruirt werden, je nachdem dieß durch die am Bauplatze thunliche Auswahl an diesen Materialien, oder durch die Wichtigkeit und beabsichtigte Dauer der Brücke bedingt wird.

Bei Brücken mit einem Felde ist die Kette auf ihren Stützpfeilern vollkommen frei; allein wo die Pfeiler von Zwischenöffnungen gegen das Ufer hin begrenzt sind, kommt zu berücksichtigen, daß, sobald das eine Brückenfeld mehr als das andere belastet sein sollte, die Ketten dieses letzteren unfehlbar nachgezogen werden würden. Wiewohl nun dieses der Quantität nach von keiner Bedeutung ist, indem die Spannung einer Kette im umgekehrten Verhältnisse ihrer Pfeilhöhe zunimmt, und sich sehr bald die verkürzte mit der verlängerten Kette wieder in's Gleichgewicht setzt: so läßt sich doch nicht minder in Abrede stellen, daß diese Schwankungen, häufig nach beiden Seiten des Pfeilers hin wiederholt, am Ende doch eine Trennung im Mauerwerke, und in den Holztheilen der Brückenbahn zur Folge haben. Man begegnet ihnen daher durch eine fixe Verbindung der Ketten auf den Mittelpfeilern.

Es gibt demnach in Bezug auf die sich äußernde Wirkung zwei Kategorien von Stützpfeilern, nämlich

1. Ufer-Stützpfeiler und
2. Mittel- oder Zwischenpfeiler.

Stützpfeiler aus Holz. — Stege oder Brücken mit kleiner Spannweite können auf hölzernen Stützpfeilern errichtet werden; ein Beispiel davon findet sich an dem 52 Meter langen Kettenstege zu Passy nächst Paris. Im Allgemeinen ist die Anwendung dieses Materials für Stützpfeiler nicht zu empfehlen, weil es, besonders an den Verbindungstheilen, und bei der Auflage auf dem Landpfeiler zu sehr dem schnellen Verderbniß ausgesetzt ist, und durch die Vermehrung der Schwingungen den Ruin der Brücke selbst vorzeitig herbeiführt.

Stützpfeiler aus Guß- oder Schmiedeisen. — Das Schmiedeisen wird im Allgemeinen bei Stützpfeilern wenig angewendet; indessen findet sich in England dessen Gebrauch öfter vor; in Frankreich steht es zu hoch im Preise, und man bedient sich in solchen Fällen fast ausschließlich des weit wohlfeileren Gußeisens, welches auch dem Zerdrücken ungleich besser widersteht.

Vorzüglich eignet es sich für Pfeiler von geringer Höhe; wenn nämlich die Zugänge der Brücke sehr zusammengedrängt werden, und es nicht leicht möglich machen, hohe Stützpfeiler, welche eine weite Verlängerung der Spannketten nach sich ziehen würden, zu errichten, so führt man einen Uferpfeiler und zwar in einer Entfernung, welche dem halben Brückenfelde nahe kommt, auf; sonach wird die Kette das Ufer fast tangiren, und sich gewöhnlich auf gußeiserne Pfeiler stützen. (Fig. 27.)

Julius Séguin führte zu Bry-sur-Marne eine Hängebrücke von 76 Met. Spannweite mit einem einzigen Felde aus, bei welcher die Stützpfeiler aus Gußeisen angefertigt wurden, und ganz genau die Form einer Zugstange bei einer Dampfmaschine hatten; ihre Basis endigte sich in eine Schneide, ruhte auf gußeisernen Lagern, und diese wieder auf steinernen, massiven Würfeln. (Fig. 28.)

Gemauerte Stützpfeiler. — Wo Steine von ausgezeichnet guter Qualität reichlich vorhanden sind, scheint deren Verwendung zu solchen Stützpfeilern, weil sie doch eine größere Solidität erreichbar machen, vor Guß- und Schmiedeisen den Vorzug zu verdienen. Unstreitig stehen Stützpfeiler aus Stein in Ansehung ihrer Masse mit den Einwirkungen der Kräfte, denen sie unterworfen sind, mehr im Einklange, und können entweder isolirt aufgemauert werden, oder auch den Untertheil eines Portikus bilden, wofür man sich eben nach den Materialquantitäten und zu verwendenden Geldmitteln bestimmt finden mag.

Stützpfeiler für Brücken mit einem Felde. — Bekanntlich darf auf die Adhärenz des Mörtels nicht gerechnet werden, wenn das Mauerwerk einer Kraft zu widerstehen hat, deren Einwirkung konstant ist. So oft also bei Hängebrücken die Tangente der Kurve am Punkte des Auflagers vom Stützpfeiler einen Winkel bildet, und die Verlängerung der Ketten über den Pfeiler hinaus durch die Vertikale nicht in zwei gleiche Theile getheilt wird, ist es sehr zweckmäßig, der vorderen Seite des Uferpfeilers eine Neigung, welche parallel zur Resultante der Spannung läuft, zu geben, oder auch die Stützpfeiler so anzuordnen, daß die Richtung dieser Mittelkraft nicht über die Basis der Unterpfeiler sich hinauszieht, und daß die verschiedenen Absätze und Schichten bestens unter sich verbunden werden (Fig. 25 und 26), endlich, wenn die Pfeiler isolirt sind, daß man sie mittelst eiserner Schließen, welche mit den in das Mauerwerk eingelassenen Durchschüben im Verbande sind, noch weiters verankere.

Um der Reibung der Ketten und dem Umsturze der Pfeiler vorzubeugen, wenn durch mehrere Belastung die Kurve einerseits verlängert, andererseits verkürzt wird, bringt man auf den Pfeilern selbst zur Auflage der Ketten Walzen aus Schmied- oder Gußeisen an, die natürlich einer stattfindenden Längenbewegung der Ketten durch ihre Drehung nachgeben.

Zwischenpfeiler. — Diese Stützpfeiler erfordern eine weit größere Sorgfalt als jene, welche an den Ufern zu errichten sind, weil dieselben vermöge der ungleichen Spannung der beiderseitigen Ketten, die Wirkung einer mehr oder weniger zur Vertikalen geneigten Resultanten auszuhalten haben. (Fig. 29.) Bei der Ausführung muß man daher entweder mittelst des Kalkuls oder graphisch die Grenzen, zwischen welchen diese Neigung variirt, genau bestimmen und den Pfeilern eine solche Anlage geben, daß die Neigung der Resultante auswärts fällt; wo letztere Bedingung nicht erfüllt ist, muß der Pfeiler gegen die Gefahr eines Bruches hinlänglich gesichert werden.

Die Ketten eines Feldes, welche an der entgegengesetzten Seite des Pfeilers ihre Richtung ändern, ziehen sich längs der Vorderseite herab, werden da mittelst schmied- oder gußeisernen Konstrukzionen verankert, oder auch, wie es z. B. auf der Garonne zu Langon der Fall ist, an Schemeln befestigt, die auf die Spitze der Pfeiler zu liegen kommen, und durch starke Bolzen mit dem Mauerwerke im festen Verbande gehalten werden.

Bei einem Einschiffungsplatze in England sind ebenfalls die Zwischenpfeiler aus Schmiedeisen angefertigt, und die Ketten an den Spitzen dieser Pfeiler selbst befestiget.

Biegen sich die Ketten über diese Pfeiler, und ziehen sie sich an der entgegengesetzten Seite desselben nach abwärts, so bringt man wie bei den Landpfeilern zwischen den Ketten und dem Mauerwerke ein mobiles Auflager an, damit bei der häufig wiederkehrenden Bewegung die Reibung der Ketten und die nachtheilige Einwirkung auf den Pfeiler behoben wird.

Bisweilen nimmt man für eine und dieselbe Kette statt einer einmaligen Anhängung auf den Zwischenpfei-

lern mehrere solche Punkte in verschiedenen Höhen an; wir halten diese Methode für fehlerhaft und der Nachahmung nicht würdig, weil zwischen den Befestigungen die Ausdehnung ungleich auf das Eisen und das Mauerwerk wirkt, der Abstand dieser Punkte aber immer konstant bleibt, während die Kettentheile sich verlängern, mithin die ganze Belastung auf den ersten Anhängungspunkt reduzirt wird.

4. Das eigentliche Aufhängungssystem durch Ketten oder Taue.

Das Hängwerk kann aus Hanf, Holz oder Eisen sein; die beiden ersten Materialien kommen selten in Anwendung, weil sie natürlich keine große Dauer gewähren; indessen führten erst kürzlich die Genie-Offiziere in Afrika eine Hängebrücke aus, wo die üblichen Ketten oder Taue durch hölzerne Ringe ersetzt wurden; da dieses jedoch nur ein besonderer Fall ist, und durch gewiß seltene Gründe bedingt wird, so werden wir hierin nicht auf ein weiteres Detail eingehen, und bloß

Ketten aus Eisen

näher in Betrachtung ziehen. Die Ketten können entweder aus eisernen Ringen geformt, oder von Drähten zusammengesetzt sein, die parallel an einander gelegt und durch Bänder in gewissen Abständen zu zylindrischen Bündeln vereinigt werden.

Die Eisenketten sind an ihren Enden durch eiserne Bolzen und doppelte Ringe oder durchlöcherte Platten verbunden. Diese Anordnung macht für die Vereinigung eines jeden Kettengliedes vier Bolzen nöthig, während man, wenn nur zwei große Ringe, die sich kreuzen können, angewendet werden, zu ihrer Verbindung mit einem einzigen Bolzen auslangt. Bei der Wahl der letzteren Art ist jedoch die aus der Erfahrung hervorgegangene besondere Sorgfalt zu beachten, daß das Kettenglied nicht zurückgestaucht, sondern an dem Punkte, um den es sich selbst zurücklegt, gut geschweißt werde; denn dieß ist der Punkt, der den Verbindungsbolzen aufnimmt. Durch Außerachtlassung dieser Vorsicht, wobei freilich die Kosten einer zweimaligen Schweißung bei jedem Kettengliede nicht gescheut werden dürfen, sahen sich mehrere Ingenieurs bemüssiget, eine bedeutende Umarbeitung und Ausbesserung der angefertigten Ketten, nachträglich vornehmen zu lassen. Die Figur, welche die Ketten bilden, ist ein einer Parabel eingeschriebenes Vieleck, dessen Winkel, wie bereits oben gezeigt wurde, durch den Kalkul bestimmt werden; die Länge jedes einzelnen Kettengliedes wird entweder auf graphische Weise aus dem Baurisse bestimmt oder berechnet; sie ist immer gleich der Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreieckes, welches zur Basis die Entfernung zweier Hängestangen, und zur Höhe den Abstand der beiden Horizontalen hat, die durch die höchsten Punkte der zwei Hängestangen gehen; übrigens scheint es unnütz, ein Weiteres über die Methode zur Längenbestimmung der Kettenglieder zu sagen, weil selbe zu einfach und mit gar keiner Schwierigkeit verbunden ist.

Die Hängestangen sind gewöhnlich bei jedem Gelenke angebracht; stehen sie nun gleichweit von einander ab, so sind natürlich die Kettenglieder von ungleicher Länge; werden aber die einzelnen Kettenglieder als gleich lang angenommen, so sind die Hängestangen in ungleichen Entfernungen von einander abstehend, welche von diesen beiden Anordnungen anzuwenden ist, hängt von der Bestimmung des Ingenieurs, von der Bausumme, über die er zu verfügen, und von der mehreren oder minderen Geschicklichkeit der Arbeiter, mit denen er zu thun hat, ab; da es nicht zu verkennen ist, daß Kettenglieder, die gleichweit gestellten Hängestangen korrespondiren, mithin unter sich selbst ungleich lang sind, eine ungemein große Präzision bei der Ausführung benöthigen.

Die sodann angefertigten Kettenglieder werden auf der sogenannten Zerreißmaschine mit einer solchen Zugkraft probirt, welche der möglichst größten Belastung der Brücke gleich kommt; diese Maschine, deren man sich gewöhnlich auf der Baustelle selbst bedient, besteht aus einem Hebelsysteme, und ist in den Figuren 30I, 30II, 30III dargestellt.

Taue aus Eisendraht sind heut zu Tage bei Hängebrücken sehr häufig angewendet; und in der That bestimmte die Leichtigkeit- und Einfachheit ihrer Konstrukzion, so wie die große Sicherheit für die Ausführung viele Ingenieure, denselben vor den schmiedeeisernen Ketten den Vorzug einzuräumen; denn augenscheinlich ist jeder einzelne Faden eines Taues schon bei seiner Erzeugung einer Probe unterworfen, die auf die geeignete Widerstandsfähigkeit mit Grund hoffen läßt, und eine weitere Probe überflüssig macht.

Man nimmt hiezu Eisendrähte von Nr. 16, 17, 18

oder 19, gewöhnlich aber nur die Numern 17 und 18. Dieselben werden parallel neben einander gelegt, und durch 0·6 bis 0·8 Meter von einander abstehende Ligaturen verbunden. Bei diesem Verbandsysteme wurde jedoch der Uebelstand wahrgenommen, daß das Wasser in Folge der nicht parallelen Lage der Fäden zwischen den Ligaturen eindringen konnte. Um nun dagegen vorzubeugen, proponirte Herr Vicat eine Einhüllung der Taue mittelst Röhren, welche aus dünnen Metallplatten bestehen, und beim Umlegen sich überplatten; allein wir glauben, daß es weit gerathener wäre, das Tau seiner ganzen Länge nach mit einer verbindenden und kontinuirlichen Windung aus geglühtem Eisendrahte zu überziehen.

Verfasser erinnert sich, während seines Aufenthaltes zu Châtillon an der Loue ein ähnliches Tau aus Eisendraht von ungefähr 80 Met. Länge, welches zur Direkzion einer Fähre diente, gesehen zu haben; alle Fäden desselben waren ihrer ganzen Länge nach mit Draht äußerst sorgfältig umwunden, und da hierbei die Umwindung mit dem Längenseile selbst nur einen Körper auszumachen schien, so konnte auch durchaus kein Wasser in das Innere des Seiles dringen; überdieß hatte das Seil das Ansehen einer langen, zylindrischen, vollkommen biegsamen Stange.

Nach erhaltenen Daten von Duboſt, Eigenthümer mehrerer Hammerwerke, dürfte ein Mann in einem Tage 20 Fuß oder beiläufig 6·m60 eines solchen ähnlichen Drahttaues verfertigen können. Damit die Stärke eines Drahtseiles auf das Maximum gebracht werde, müssen die einzelnen Fäden alle eine gleiche Spannung besitzen; allein diese Bedingung ist äußerst schwer zu erfüllen und begründet einen der kräftigsten Einwürfe gegen die Anwendung von Drahtseilen. Dufour, Oberst des Geniecorps, führte zu Genf zwei Hängebrücken aus, und bediente sich hiebei eines Verfahrens, welches er in der darüber bekannt gegebenen Denkschrift detaillirte, und woraus wir folgende Stellen entnehmen:

»Auf einem hinlänglich geräumigen und bequemen »Platze errichtete man eine Tafel von der Länge des »Seiles, und befestigte an deren beiden Enden eine »Art Rost oder Platte, welche mit eben so vielen Löchern und zwar der nämlichen Reihe nach versehen »war, als das Seil Fäden bekommen sollte; in die»sen Löchern wurden die einzelnen Fäden mittelst eines »kleinen Hackens gehalten, dabei jedoch die Sorge »getragen, daß die Löcher, durch welche die Fäden der »anderen Platte zu gehen hatten, genau mit diesen »korrespondirten; der Faden selbst ruhte seiner ganzen »Länge nach auf dem bemerkten Tische. Eine dritte »bewegliche und eben so gelöcherte Platte wurde nun »zwischen beiden Endplatten eingesetzt, und durch die »daran befindlichen Löcher die einzelnen Fäden in der»selben Ordnung durchgezogen, und am anderen Ende »befestiget; nachdem dieß geschehen, schob man diese »bewegliche Platte an eine feste, äußere Platte sehr »nahe an, und begann mit der Umwindung aller Län»genfäden in dem kleinen Raume zwischen der beweg»lichen und festen Endplatte; in dem Maße, als die »Umwindung mit Draht fortschritt, ward auch die be»wegliche Platte von der festen entfernt, auf diese »Weise bis zur zweiten Endplatte fortgefahren, und so»wohl der Parallelismus der Längenfäden als auch die »gerade Richtung des Seiles selbst erhalten 1). Beide »Enden kamen hierauf in ein Gehäuse aus Schmiedei»sen, wovon Fig. 31 den Durchschnitt darstellt, das »Gehäuse A, B, C, D selbst besitzt eine konische Form, »und zwei Flügel M, M, mittelst deren es auf den »Pfeilern befestiget werden kann. Der innere hohle »Raum ist durch einen Kern a, b, c, d ausgefüllt, wo»durch die einzelnen Fäden an die Wände des Ge»häuses stark angepreßt und fix erhalten werden; es »läßt sich leicht einsehen, daß einzig und allein die »dadurch verursachte Reibung es sein muß, welche das »Tau in dem Gehäuse unverrückbar erhält; ein Ver»such, welcher dießfalls mit aller Sorgfalt angestellt »wurde, bestätigte hinreichend die Wahrheit dieser An»nahme, und es ist ferner klar, daß ehe der Kern aus »dem Gehäuse herausgezogen wurde, gewiß das Seil »zerreißen mußte. Um aber jede mögliche Verrückung »des Kerns zu verhindern, und um ein Uebermaß von »Vorsicht zu beurkunden, gab man dem Kern einen ke-

1) Nirgends sah ich in Frankreich bei den Hängebrücken, die ich untersuchte, das Verfahren, wie bei jenen zu Genf erbauten, in Anwendung. Das Arrangement der Fäden ist noch schlecht, sie erleiden äußerst ungleiche Spannungen, und lassen an vielen Punkten das Wasser in das Innere des Taues dringen. Allen diesen Uebelständen wird abgeholfen durch die Mittel, welche ich so eben in Ausführung brachte, und den Ingenieuren hiemit anempfehle. Dufour.

»gelförmigen Ausgang b, c, d, welcher der Basis des »einen Keil bildenden Kegels a, b, c gerade entge»gengesetzt ist; auf ihn werden ferner die Seile auf»gelegt, letztere mit einer ringförmigen Zwinge B, D, »E, F eingeschlossen, und deren einzelne Fäden bei »m, n vernietet.«

»Absichtlich bemerkt man aber, daß nur aus Ueber»fluß an Vorsicht dieser kegelförmige Ansatz ausgeführt »wurde; denn leicht läßt sich beweisen, daß, wenn der »Winkel des Kegels b, a, c auch nur doppelt der Rei»bungswinkel von Eisen auf Eisen ist, man eine nach »der Länge des Seiles wirkende unendlich große Kraft »benöthigen würde, um den Keil aus dem Gehäuse »herauszuziehen.«

»Wird die Reibung von Eisen auf Eisen sogar mit »Annahme eines fetten Schmiermittels in Rechnung »gebracht, so ergibt sich, daß eine Anordnung, wobei »ab gleich dem Fünffachen von bc gemacht wird, hin»reichend Stand hält. Die hiebei angewendeten Kerne »waren aber in einem noch größeren als dem angege»benen Verhältnisse aus dem Grunde verlängert, weil »es bei jeder neuen Konstrukzion gerathener ist, lieber »durch Uebermaß als durch Mangel an Vorsicht in einen »Fehler zu gerathen.«

Ein anderes Mittel, mehr noch als das eben beschriebene im Gebrauche, besteht in der Verfertigung eines Drahtsträhnes, dessen beide äußerste Enden die Auskeblungen von gußeisernen Aufsätzen ausfüllen, und mittelst Bolzen zur Festhaltung des Taues dienen. Vicat gibt davon folgende Beschreibung (Description du Pont suspendu d'Argental):

»Das Drahtbündel wurde in gerader Linie ausge»streckt, und horizontal mittelst einer Vorrichtung, »ähnlich der bei Seilereien vorkommenden, gespannt »(Fig. 33, 33II., 33III.). Die Umwindungen wurden in »parallelen Reihen bei Auskeblung der gußeisernen »Aufsätze mit jener von Séguin empfohlenen Vorsicht »ausgeführt, wobei nämlich die parallelen Reihen durch »Blechstreifen getrennt wurden, mithin nicht leicht ein »Faden zwischen zwei andere dringen und sich hinein»legen konnte.«

»Bei der Verfertigung des Drahtbündels wurde »jeder einzelne Faden mit 50 Kilogrammen durch ein »Verfahren gespannt, welches ganz unabhängig von »der individuellen Kraft oder der Willkür des Arbei»ters ausgedacht wurde; reichte nämlich ein einzelner »Faden bis an das Ende der bestimmten Linie, so »wurde er durch eine schmiedeiserne Zwinge (Fig. 32) »ergriffen, letztere aber selbst durch ein Seil, welches »über eine Wechselrolle ging, und mittelst des Gehäu»ses an dem Ende eines horizontalen Balkens befe»stiget war, gespannt (Fig. 33, 33II., 33III.); dieser »Balken war nun ferner mit einer stehenden Welle in »Verbindung, und durch eine damit gemachte halbe »Umdrehung rollte man den Faden in der Auskehlung »des Aufsatzes unter immerwährend gleicher Span»nung auf, welche letztere durch das erwähnte Ge»wicht per 50 Kilog., das an dem Seile der Zwinge »vom zweiten Mechanismus hing, hervorgebracht wur»de, und damit bis zur letzten Umdrehung des Bal»kens fortgefahren.«

»Beide gußeiserne Aufsätze waren auf ihren Grund»platten horizontal versetzt, mittelst starken Bolzen »befestiget und an dem nämlichen Hochgerüste (Fig. 33, »33II. und 33III.) so verbunden, daß mit Hilfe starker »Schrauben die Bolzen nach Bedarf entweder angezo»gen oder nachgelassen werden konnten. Diese Maß»regel war unerläßlich, denn 200 Fäden, jeder mit »einer Spannung von 50 Kilog. bewirkten einen Zug »von 10,000 Kilog., der, auf die Holzverbindung und »selbst auf das Terrain wirkend, bald eine Verschie»bung des ganzen Systemes zur Folge haben konnte; »es war daher nöthig, die Aufsätze von Zeit zu Zeit anzu»ziehen und in ihre genaue Distanz zu stellen, wenn »nicht die bestimmte Länge von 64 Met. aufgegeben »und die später eingelegten Fäden mehr als die frühe»ren gespannt werden sollen.«

»Um sich nun von der Richtigkeit des Standortes »dieser gußeisernen Aufsätze jederzeit leicht überzeugen »zu können, bedurfte man bloß zum Vergleiche einige »Fixpunkte, die jede an der Holzverbindung stattfin»dende Bewegung erkennbar machten.«

Bevor der Draht zu Tauen verarbeitet wird, macht man schwache Pakete, welche in kochendes Oel gelegt, und darin während 8 bis 10 Minuten erhalten, sodann herausgenommen und nach einer vorangegangenen Trocknung durch 8 bis 10 Tage neuerdings und zwar zum letzten Male derselben Behandlung unterzogen werden; sind sie hierauf aus dem siedenden Oele wieder herausgenommen, über den Kessel mittelst Schütteln gut abgetropft und an Hacken aufgehangen, wo sie einer zweiten Trocknung, die

längstens in acht Tagen sich vollkommen ausspricht, ausgesetzt bleiben: so werden endlich die Drahtfäden selbst an ihren Enden verbunden, auf Spulen von großen Durchmessern aufgewickelt, und sofort zur Fabrikazion der Taue verwendet.

Die Verbindung der Drahtfäden geschieht auf folgende höchst einfache Weise; man legt nämlich die Fäden, welche vereiniget werden sollen, parallel und zugleich so, daß die Enden entgegen zu liegen kommen; die Enden der einen Fäden werden nun ungefähr 0ᵐ 12, mit jenen der anderen überlegt, hierauf findet mittelst eines Drahtes von Nr. 2 und zwar auf die Länge der Ueberlegung eine nach anliegenden Schraubengängen geformte Umhüllung der Längenfäden statt, wodurch nach bereits gemachten Erfahrungen eine Verbindung zu Stande kommt, welche weit mehr Widerstand als das Seil selbst zu äußern fähig ist.

5. Die Befestigung der Taue, so wie die Mittel der Verankerung.

Die auf die eben beschriebene Art verfertigten Taue werden entweder, nachdem sie noch vor der Verbindung der Drahtbündel mehrere Male mit Firniß überstrichen wurden, direkt mit schmiedeisernen Bolzen oder gußeisernen Ankern verbunden; letztere befinden sich in den früher erwähnten Verankerungsschachten, oder die über den Pfeiler hinausreichenden Theile des Taues vereinigen sich mit starken Ketten, welche die Verankerungsmauern durchziehen, und daselbst solid befestiget sind.

Durchdringen die Taue selbst die Verankerungsmauern, so umhüllt man sie noch mit einem Kalkteige zu dem Ende, daß sie vor dem Zutritte der Luft gesichert werden. Man erprobte durch mehrere und oft wiederholte Versuche, daß Drähte aus polirtem Schmiedeisen, welche in eine Kalkmilch getaucht wurden, keine Spur von einer Orydazion, selbst wenn man sie mehr als ein Jahr lang in dieser Auflösung liegen ließ, zeigten. Ohne diese für unseren Fall so günstige Eigenschaft der Grundlagen, nämlich das Schmiedeisen vor dem zerstörenden Roste zu schützen, würden die Taue um so gewisser zu Grunde gehen, als der Zutritt zu den Schachten, mithin auch die Erneuerung des Anstriches unmöglich ist. Die Farbe des Firnisses, dessen man sich zum Anstriche bedient, ist ebenfalls nicht ganz gleichgültig; gewöhnlich gibt man der weißen den Vorzug, weil sie ein leichtes Erkennen der kleinsten Spur einer Orydazion mit sich führt, die sodann durch Ueberziehung mit siedendem Oele auf die leichteste Art unschädlich gemacht werden kann.

6. Anordnung der Taue unter sich.

Die Taue können auf dreifache Weise angebracht werden, und zwar

1) nach einer krummen Fläche, welche, mit einer horizontalen Linie verbunden, sich längs der Parabel bewegt;
2) indem die einen (Taue) unter den anderen, und zwar in gleichen Ebenen liegend, angebracht werden, endlich
3) nach einer windschiefen Fläche, die, ebenfalls mit einer horizontalen Linie in Verbindung gesetzt, sich auf zwei Parabeln bewegt, welche wohl die nämlichen Sehnen jedoch verschiedene Pfeilhöhen besitzen.

Erstere Methode ist einfacher, und bewirkt eine große Regelmäßigkeit in der Kurve aus dem Grunde, weil alle Hängstangen sich in derselben Ebene auf die Kurve stützen, mithin die Polygonalform weniger hervortretend wird.

Die zweite Art ist weniger der regulären Form der Kurve zusagend Ueberdieß wird, wenn die Sonne sich gerade in der Ebene der beiden Taue befindet, eine ungleiche Ausdehnung der Taue hervorgebracht; denn jenes Tau, welches der Sonne direkt ausgesetzt ist, wird sich viel mehr als das andere ausdehnen, dadurch aber eine Senkung veranlassen, die sofort ein Uebertragen fast des ganzen Gewichtes der Brückenbahn, auf das im Schatten stehende Tau zur Folge hat.

Die dritte Art, die sogenannte Guirlandenvertheilung, erscheint als die mindestvortheilhafte; denn die Veränderungen in der Temperatur und die dadurch hervorgebrachten Wirkungen auf das Eisen mögen von was immer für einer Art sein, so werden sie bei den ungleich langen Tauen, die sich nach ungleichen Quantitäten verkürzen oder ausdehnen, von nachtheiligem Einflusse sein; im Winter nämlich, wo eine Zusammenziehung stattfindet, werden sie eine starke Spannung hervorbringen; dagegen im Sommer, wo natürlich eine Ausdehnung der Taue eintritt, letztere fast von der Belastung befreiet werden.

Die Hängestangen kompletiren das Hängesystem und machen das Anfangs erwähnte Nebenhäng-

werk (le système suspenseur accessoire) aus; sie dienen zur Befestigung der Brückenbahn an die Aufhängseile; auch gibt man ihnen, im Falle sie aus Schmiedeisenstangen bestehen, den Namen Hängestangen aus Draht angefertigt, heissen sie Hängseile. Uebrigens kommt über diesen Theil der Hängebrücken nichts Wesentliches zu erinnern.

7. Die Brückenbahn der Hängebrücken.

Dieselbe besteht aus Theilen von Holz, Schmied- oder Gußeisen, welche an Hängestangen befestiget, und sowohl quer als parallel zur Richtung der Brücke eingelegt werden. Auf diesen mit den Hängestangen verbundenen Theilen ruhen die Pfosten, welche die eigentliche Bahn ausmachen. Das innerhalb der Hängestangen aufgesetzte eiserne oder hölzerne Geländer bildet den letzten Theil der Brückenbahn.

Gewöhnlich sind die Theile der Brückenbahn, welche unmittelbar an den Hängestangen befestiget sind, und den Obertheil der Brückenbahn zu tragen haben, senkrecht auf die Länge der Brücke eingesetzt. Diese Konstrukzion bietet unstreitig mehr Vortheile als jene dar, wobei in der Ebene der Taue zwei Längenstücke eingelegt werden, denn bei ersterem ist leicht einzusehen, daß das Einhängen der Balken weit leichter und weniger kostspielig als bei der zweiten vor sich gehen kann.

Diese oben bemerkten Querstücke werden nun mittelst Längebäume (Schweller, Unterzüge, Durchzüge) fest mit einander verbunden, die zugleich als Unterlage der Gehwege dienen.

Auf diese Balken, welche aus Tannen- oder Eichenholz gezimmert werden, kommen starke Pfosten und auf diese wieder Breter, die den eigentlichen Boden ausmachen, zu liegen.

Betrachtet man den Querdurchschnitt der Brückenbahn, so bietet er vorzüglich zwei, unter sich verschiedene Theile, nämlich

1) den Fahrweg,
2) die Gehwege.

Der Fahrweg besteht wieder aus zwei Theilen, und zwar:

1. aus jenem Theil, der für das Zugvieh selbst bestimmt ist, und
2. aus jenem, über welchen die Räder der Fuhrwerke laufen.

Bei ersterem sollen die Breter oder Pfosten perpendikulär auf die Länge der Brücke, bei letzterem aber senkrecht auf selbe eingelegt werden, weil diese Anordnung den Vortheil mit sich führt, daß die Reparaturen sich bloß auf die abgenützten Theile selbst beschränken.

In Fällen, wo man eine mehrere Auslage nicht so streng zu berücksichtigen hat, wäre es vorzüglich anzurathen, auf den Fahrweg längs den Stellen, worüber die Räder rollen, eiserne Schienen anzulegen, um dadurch die Pfosten vor deren nachtheiligen Einwirkung möglichst zu schützen.

Die den Fahrweg konstituirenden Pfosten berühren nicht jene Längenbäume, welche zum Trottoir bestimmt sind, sondern stehen um ungefähr $0^{m}.05$ zu dem Ende von ihnen ab, um dem Regenwasser einen freien Abzug zu verschaffen, welches ohne diese Vorsicht an den Längebäumen sich sammeln, und auf letztere schädlich einwirken würde.

Die Geländer bestehen gewöhnlich aus zwei Längenstücken, die durch Streben, welche die Form von sogenannten Andreaskreuzen erhalten, gestützt und verbunden sind; in Abständen von ungefähr $5^{m}.0$ Entfernung werden noch Streben angebracht, die den Umsturz der Geländer sichern, angebracht.

Jene Holzstücke, welche die eben erwähnten Andreaskreuze bilden, sind gewöhnlich in gußeiserne Schuhe eingelassen; die Theile, welche mit vertikalen Bolzen verbunden werden, benöthigen keine Zapfen in dem Längenbaume, wodurch begreiflicher Weise eine mehrere Dauer der Brücke bezweckt wird.

Wir schließen diese gedrängte Beschreibung mit der Bemerkung, daß, um sich nähere Kenntnisse über diesen Gegenstand zu verschaffen, die folgenden Werke bestens zu empfehlen sind.

Navier, Mémoires sur les Ponts suspendus.
Vicat, Rapport à M. le directeur-général des Ponts-et-Chaussées sur les Ponts du Rhône.
„ Déscription du Pont Suspendu d'Argentat.
Séguin, Des Ponts en fil de fer.
Dufour, Mémoires sur les Ponts Suspendus construits à Genève.
P. D. Martin, Description du Pont Suspendu de Langon.
„ Annales des Ponts-et-Chaussées etc. etc.

A. A. Boudsot,
Civilingenieur.

Anhang.

Entwicklung des Ausdruckes für die Spannung der Kette.

Wenn an einem biegsamen Faden ADC (Fig. 34), welcher an den Punkten A und C aufgehangen, und mit einer horizontalen Ebene in Verbindung gebracht wird, die letztere mit gleichen in homogenen Abständen angebrachten Gewichten p, p, p ꝛc. ꝛc. belastet ist, so wird dieser Faden eine Krümmung annehmen, deren niedrigster Punkt genau in der aus der Mitte B der Horizontalen AC errichteten Senkrechten, nämlich in D liegt.

Beziehen wir nun die Kurve auf ein rechtwinkliges Koordinaten-System von x, x′, x″.... und y, y′, y″...., und setzen

$$AB = x, \quad BD = y,$$

P gleich dem vertikalen im Punkte A ausgeübten Drucke,

Q gleich der horizontalen, von der Kette in demselben Punkte A ausgeübten Kraft;

T gleich der Spannung, welche in der Richtung der am Punkte A liegenden Tangente der Kurve stattfindet, so erhalten wir

$$\frac{dy}{dx} = \frac{P}{Q}, \text{ woraus sich}$$

$$dy = dx \cdot \frac{P}{Q} \; .... \; (1) \text{ ergibt.}$$

Allein da die Wirkung der Kraft P gleich der Summe der in dem Abstande = x angebrachten Gewichte ist, so entwickelt sich, unter der Voraussetzung, daß letztere in Distanzen, welche einzeln der Einheit gleichgesetzt werden, wirken, die Kraft

$$P = px. \; .... \; (2).$$

Die Gleichung (1) verwandelt sich daher in

$$dy = \frac{px}{Q} \cdot dx \; ... \; (3),$$

wovon das Integrale

$$y = \frac{px^2}{2Q} \; .... \; (4)$$

wird; und hieraus Q entwickelt, gibt

$$Q = \frac{px^2}{2y} \; .... \; (5).$$

Nun haben aber x und y gerade dieselben Werthe, welche wir in der vorangehenden Theorie durch h und f ausdrückten; dieß berücksichtiget, so geht die einfache Gleichung (5) in folgende

$$Q = \frac{ph^2}{2f} \; ... \; (a),$$

die Gleichung (2) in

$$P = ph \; .... \; (b)$$

über, und der Ausdruck für die Spannung des Kettentaues verwandelt sich mit Beihilfe der eben jetzt aufgestellten Gleichungen (a) und (b), und mit Rücksicht, daß

$$T = \sqrt{P^2 + Q^2} \text{ ist, in}$$

$$T = \sqrt{p^2h^2 + \frac{p^2h^4}{4f^2}} = ph\sqrt{1 + \frac{h^2}{4f^2}}$$

$$= \frac{ph}{2f}\sqrt{4f^2 + h^2}.$$

Gleichung der Kurve.

Die Gleichung (4) ist wohl jene der Kurve selbst; allein sie ist als Funkzion eines Werthes von Q ausgedrückt, welchen zu eliminiren allerdings wichtig ist; wenn nun aus der Gleichung (a)

$$Q = \frac{ph^2}{2f}$$

der Werth von Q in die Gleichung (4) eingeführt wird, so ergibt sich

$$x^2 = \frac{h^2}{f} \cdot y \; ... \; (d)$$

eine Gleichung, die einer Parabel entspricht, deren rechtwinkeliges Koordinatensystem an den Scheitel verlegt ist.

Die Gleichung der Parabel, wovon die Koordinaten in der, auf Seite 116 befindlichen Tabelle angemerkt stehen, ist daher

$$x^2 = 1000y.$$

Um ferner von dieser Kurve auf eine andere von derselben Natur und von der Gleichung

$$x^2 = ay',$$

wo a irgend eine willkührliche Größe bedeutet, überzugehen, hat man die in der Tabelle angegebenen Ordinaten bloß mit dem Verhältniß $\frac{y'}{y}$ zu multiplizieren.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Straffe Brücke Fig. 4.



Zusammendrückbare Brücken.

Fig. 5.



Fig. 6.



Ausdehnsame Brücken

Fig. 7.

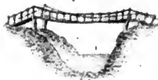
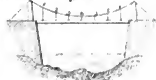


Fig. 8.



Gemischte Brücken.

Fig. 9.

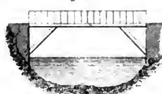


Fig. 10.



Fig. 11.

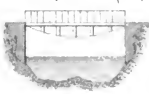


Fig. 12.

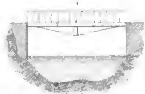


Fig. 13.



Fig. 14.

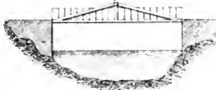


Fig. 15.



Fig. 16.

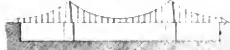


Fig. 17.

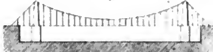


Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.



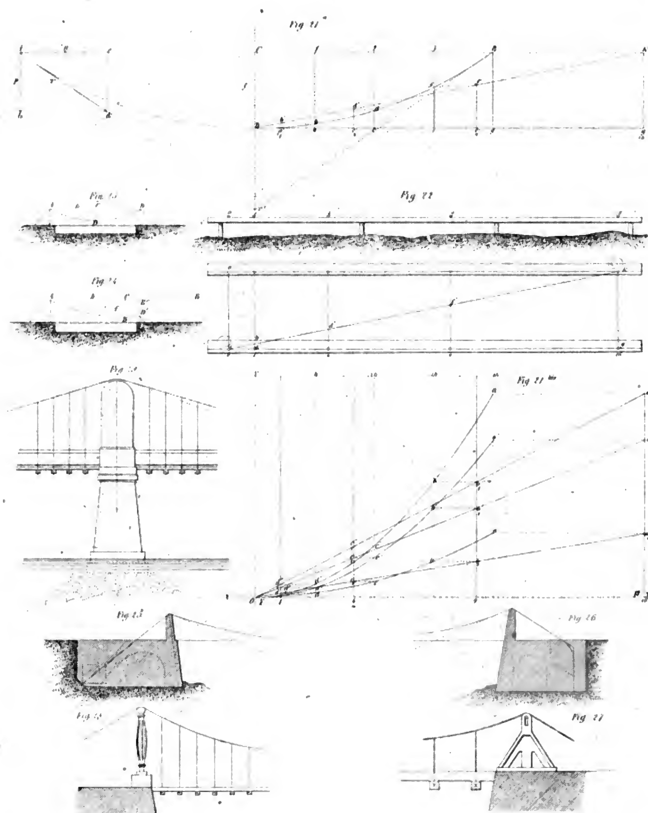


Fig. 33.I

Vorderansicht

Vorrichtung um eine gleiche Spannung der Drahtfäden bei Bildung der Bündel zu erlangen.

Fig. 33.II

Seitenansicht

Fig. 34.

Fig. 31.

Fig. 30.I

Fig. 31.III

Grundriss

Durchschnitt nach C.D.

Zerreissmaschine

Durchschnitt nach A.B.

Der Masstab von Fig. 30.I, 30.II, 30.III ist 0,01
" " " 33.I, 33.II, 33.III " 0,015

Grundriss

Fig. 30.III

Die neuerbauten Gesellschaftslokale in Dresden.

(Hiezu Tafel CCCXXXIX.)

Schon längst ist es unser lebhafter Wunsch gewesen, des freundlichen Dresdens, wo für die Kunst so Vieles, so Ersprießliches geschieht, in diesen Blättern öfter und mit ausführlicherer Würdigung gedenken zu können. Jetzt, da häufiger als jemals, im Wohlbehagen besiegter Leiden, die Badegäste aus Oesterreich, der Nachkur genießend, auf dampfender Elbe-Fähre hinüber wogen zum Besuche nach Sachsen, und voll freudiger Bewunderung über des gewerbsfleißigen Landes eiserne Bande fliegen: — jetzt scheint uns Nähe und Begeisterung zugleich zu mahnen, jeder dieser schönen Erinnerungen nach und nach ein bleibendes Bild zu geben.

Wir beginnen mit der Beschreibung eines Gebäudes, welches nicht nur aus der neuesten Zeit stammt, sondern bei welchem der Wirksamkeit des Architekten ein höherer Spielraum als gewöhnlich geboten, und das Eigenthümliche seiner Bestimmung von besonderem Interesse war.

Drei öffentliche Geselligkeitsvereine Dresdens, unter dem gnädigen Schutze der hohen Staatsverwaltung, fanden, wiewohl einzeln bestehend, sich bald nach ihrem allmäligen Emporkommen in der gehofften freieren Entwickelung wesentlich durch den Umstand aufgehalten, daß jeder derselben getrennt in gemieteten, zum Theile beschränkten Privatwohnungen wirken, und nicht selten allen Widerwärtigkeiten eines Lokalwechsels nach Willkür der Vermieter sich unterziehen mußte.

Vor Jahren war man daher bereits darauf bedacht, diesem Uebelstande mittelst Ankauf eines vollkommen entsprechenden Hauses oder Bauplatzes abzuhelfen, dessen Lage natürlich in der Mitte des Wohnbezirkes der Mitglieder verlangt wurde. Zur Auffindung eines solchen hatte man eine Deputazion ernannt, in deren Kräften es aber damals, bei der ersten Anregung der Sache, nicht gelegen war, allen Wünschen zu entsprechen; und die Angelegenheit blieb dann wieder längere Zeit auf sich beruhend.

Die eben bevorstehende Quartiersveränderung einer Gesellschaftssekzion brachte endlich diesen fast vergessenen Gegenstand auf's neue, und zwar energischer zur Sprache, und da es zugleich ein günstiges Geschick fügte, daß ein passend situirter Garten ohne Gebäude zum Verkaufe kam, so benützte man eiligst die gute Gelegenheit, nach geschehener Ablösung des Grundstückes einen völlig neuen Bau einzuleiten, bei dem, wenn nicht alle, doch die hauptsächlichsten Interessen des gemeinschaftlichen Zweckes berücksichtiget und erfüllt werden konnten. Der nöthige Fond wurde durch Akzien beigeschafft, und schon nach Verlauf weniger Wochen waren die Vorarbeiten so weit gediehen, daß zur wirklichen Anlage und Ausführung geschritten werden konnte, ohne spätere Verlegenheiten befürchten zu dürfen.

Die Baupläne und Kostenanschläge sind unter dem Einflusse eines eigenen Komité's von Sachverständigen angefertiget, die Prüfung und Entscheidung hierüber aber der Gesellschaft selbst vorbehalten worden. Die Entwürfe waren drei Baumeistern aus der Zahl der Mitglieder anvertraut, und erst nach einer allgemeinen, erschöpfenden Beurtheilung, nach stattgehabter Zirkulazion der Zeichnungen unter den Theilhabern wählte man in Folge wiederholter Konferenzen einstimmig die vom Baumeister Herrn Gustav Hörnig eingereichten Pläne als diejenigen, welche hinsichtlich ihrer äußeren, der Bestimmung zumeist entsprechenden Form, so wie wegen der gediegenen inneren Eintheilung des Vorzuges vor allen übrigen Konkurrenzprojekten würdig erschienen, obwohl sie einen weit höheren Aufwand an Geldmitteln erforderten.

Der Angriff des Baues erfolgte im März 1837, und die solenne Einweihung des in allen Theilen fertigen, an der Friedrichsstädter-Allee gelegenen Hauses im Oktober 1838. Man wollte den Leiter des Ganzen, da die Ausführung ohne Unterschied sogar sammt aller Einrichtung und Dekorirung dem genannten Baumeister übertragen wurde, in keiner Weise beschränken, und stellte ihm eine namhafte Summe zur Disposizion; auch fand nicht die geringste Abweichung von den angenommenen Plänen statt.

Der junge talentvolle Mann, dem Dresden außer anderen rühmenswerthen Arbeiten auch den Bau einer wohleingerichteten Zuckerraffinerie verdankt, schente

kein Opfer, die von ihm gehegten Erwartungen, in der That, zu übertreffen, und dem festbegründeten Rufe seiner Geschicklichkeit auf's glänzendste zu entsprechen. Die Gesellschaft erkannte auch dessen besonderes Verdienst, und zeichnete ihn beym Anlasse der feierlichen Eröffnung auf eine würdige Weise aus. Leider war dieser Bau sein letztes Werk, und allgemein betrauert starb er schon im nächsten Sommer, noch nicht volle 38 Jahre alt. Der Tod des Schöpfers ist der einzige trübe Nachklang in der Geschichte dieser Bauführung, in deren Verlauf sich sonst nicht der mindeste unangenehme Vorfall ereignete.

Wenden wir uns nun zur Erklärung der auf der Tafel CCCXXXIX mitfolgenden Zeichnungen:

Fig. 1 enthält den Grundriß des Souterrains; die Räume 1 und 2,2 sollen als Vorrathsbehältnisse, 3, 3, 3, als Keller dienen.

Fig. 2 zeigt das Parterre oder Erdgeschoß mit einem um acht Stufen erhöhten Eingange von beiden Seiten, welchem zur Linken der Hauptfasade in 4 das Billard, in 5,5 zwei Gesellschaftszimmer liegen; in der Mitte breitet sich ein großer Gartensalon, die Rückfronte mit einem Risalit zierend, aus; unmittelbar neben dem Entrée 9 rechts und links befinden sich die Archive 8 und 10; rechts an der Gartenseite, so wie gegen die Gasse sind getrennte Wohnungsstücke 11, 12, 12 des Kastellans, zwischen denen die doppelarmige, durch zwei Fenster beleuchtete große Stiege zu der in Fig. 3 dargestellten ersten Etage führt. Von dem Austritte rechts gelangt man durch ein Vorzimmer 13, in das Konferenzlokale 14, und in den Saal 15 mit einer Zwischenpassage zu dem Zimmer 16; jedoch nur aus ersterem geht eine an dem Gartentrakte angebrachte Thür in den untertheilten, die ganze Breite des Gebäudes überflügelnden Hauptsaal, dessen Dekorazion im Innern durch Pilaster und Säulen mit der Fenstersymmetrie der Fasade, offenbar aus Absicht, ohne alle Verbindung ist. An Nebenlokalitäten zählt dieses Geschoß außer der imposanten Vorhalle 18 — durch drei mit den Mauern des Stiegenhauses korrespondirende Säulen von diesem geschieden — auch die Garderobe 19 und an der Gasse den Versammlungssaal 20 mit der anstoßenden Kammer 21.

Noch größere Räume bietet die in Fig. 4 versinnlichte zweite Etage dar. Hier liegen wieder rechts und links der Stiege die Eintrittszimmer 22 und 23; 24 ist der durch einen Aufbau erhöhte, das ganze Risalit einnehmende prachtvolle Speisesaal; 25 bezeichnet den mit ersterem komunizirenden, trefflich angeordneten kleineren, in seiner Geschoßhöhe jedoch nicht überbauten zweiten Speisesaal, welcher durch die fünf großen Oeffnungen in der Scheidemauer sich mit dem größeren vereiniget. Bemerkenswerth ist es, daß der im unteren Stockwerke angezeigte Kontrast der inneren gegen die äußere Dekorazion in diesen beiden Salons des zweiten Geschoßes sich nicht wiederholt. An der Stelle der unteren Kammer befindet sich hier die Treppe zum Dachboden, und am anderen Flügel der Hauptstiege gehen durch alle Geschoße doppelte Retiraden. Die Eintheilung ist überhaupt sehr regelmäßig, und mit vielem Bedachte den vorgegebenen Zwecken angepaßt. Die punktirten Linien in den einzelnen Grundrissen zeigen die Röhrenleitung zur Beleuchtung mit Gas an, welche auf die bekannte, allgemein übliche Weise unter der Decke verborgen durch alle Gemächer geführt wird. Die Heizung findet an den angedeuteten Stellen mittelst gut konstruirter Oefen statt.

Fig. 5 gibt die Fasade der Strassenseite. Sie erhebt sich über dem Erdgeschoße zu zwei von Parapettgesimsen untertheilten Stockwerken, und bildet auf gleiche Art auch der Länge nach drei Abtheilungen, nämlich die beiden Seitenflügel mit je zwei, und ein Mittelrisalit mit drei Fenstern, nebst einem Aufbau des letzteren, die Büsten ausgezeichneter Männer enthaltend. Bis zu dem über einem dorischen Hauptgesimse mit Metopen auslaufenden Dache ist die Fasade durchaus in armirtem Style, so wie die Dekorazion der Fenster in allen Geschoßen vollkommen gleich gehalten, sie enden ihre Parallelogramform mit einem Bogen, welchen zwei halbe und ein kleinerer ganzer Kreis füllen.

Die Figuren 6 und 7 zeigen im Längen- und Querprofile die geschmackvolle Verzierung des Innern und lassen sowohl die Einfachheit der Dachkonstrukzion, als die eigenthümliche Anordnung der Decken mit bloßen Polsterhölzern, anstatt der in Wien gebräuchlichen Dielböden, ersehen.

Das Material, aus welchem die Mauern des vorgenannten Baues aufgeführt sind, wurde aus dem besten Pirnaischen Sandstein, so wie zur Eindeckung des Daches durchgängig englischer Schiefer genom-

men; die inneren Säle und Zimmer, je nach ihrer Bestimmung verziert, überraschen durch ihre charakteristischen, sinnigen und mit reicher Vergoldung belegten Ornamente, bei deren Anblick uns nicht das bange Gefühl klügelnder Sparsamkeit überfallen wird.

Ueber die Karolingische Kaiser-Kapelle zu Aachen.

Von

Franz Mertens.

(Hiezu Blatt CCCXL.)

1. Historisches.

Der enge Thalgrund, auf welchem die Stadt Aachen erbaut ist, war schon zu den Römerzeiten ein bewohnter Ort, ohne Zweifel wegen der dortigen Mineralwässer, woher auch der Name: Aachen, Aix (Aquae). Spuren römischer Zivilisazion haben sich mehrfach hier vorgefunden. Auf der Stelle einer Seitenkapelle des Münsters, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erneuert wurde, hat man Ueberreste eines römischen Fundaments entdeckt, und einige Stunden von der Stadt, im Gebirge, sieht man jetzt noch Merkmale einer römischen Strasse, deren Richtung nach Aachen führt. Demungeachtet wurde dieser Ort nicht eher historisch bekannt, als bis zur Zeit der Erhebung der Karolingischen Dynastie im achten Jahrhundert. Am Anfange desselben soll Pipin von Herstall hier zuerst eine Kollegiatkirche gestiftet haben, die dann 100 Jahre nachher sein Urenkel Karl der Große zu einer angesehenen Hof- und Münsterkirche umschuf. Diesem Kaiser verdankt die Stadt ihre ganze historische Bedeutsamkeit. Sie war damals die Hauptstadt des neuen abendländischen Reiches, und blieb während des nächsten Jahrhunderts eine freie Reichs- und Krönungsstadt der deutschen Kaiser. Ihre größte Ausdehnung und Volkszahl scheint sie zur Zeit des Luxemburgischen Kaiserhauses vom 14. zum 15. Jahrhundert gehabt zu haben. Auch in jetziger Zeit ist Aachen von Neuem in sehr kräftigem Aufschwunge begriffen. Wie groß indessen immerhin die Verdienste der Gegenwart sein mögen, so nehmen doch die Bauwerke der Alten keinen geringeren Theil des allgemeinen Interesses ein.

Karl der Große baute zu Aachen einen Pallast und eine Kapelle, welche letztere noch jetzt als Haupttheil des Münsters besteht. Von jenem aber ist nichts mehr übrig, es müßte nur sein, daß der sehr alte Thurm beim Rathhause einstens dazu gehörte; denn es ist nicht unwahrscheinlich, wenn man annimmt, der Pallast Karl des Großen möge vormals eben auch auf der Nordseite des Münsters, wie heut zu Tage das Rathhaus, bestanden haben. Dieses ist jedoch erst in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts erbaut worden, und war vor seiner entstellenden Verneuerung vielleicht das schönste unter den Zivilgebäuden des Mittelalters.

Die große Kaiser-Kapelle, von welcher die Stadt im Französischen den Namen Aix la Chapelle führt, wurde gegründet zu Ehren der Jungfrau Maria im Jahre 796. Die Leitung des Baues war dem Abte Ansigis, von St. Vandrille bei Rouen, anvertraut, und im J. 804 ward die Kirche vom Papste Leo III. geweiht. Im Jahre 814, wo Karl der Große starb, wurde sein Körper auf einem Stuhle sitzend, und mit den kaiserlichen Insignien bekleidet, in eine Kammer unter dem Zentrum der Bodenfläche des Oktogons dieser Kapelle beigesetzt und beerdigt. Die Chroniken jener Zeit berichteten als ein böses Anzeichen, daß bald nach dem Tode des Kaisers der Blitz den goldenen Apfel herabschlug, der die Spitze des Daches der Kapelle bildete. Dann soll im Jahre 829 der Sturm einen Theil der Bleideckung des Gebäudes weggehoben haben. Größere Verwüstung als von Wind und Wetter erlitt in der Folge das Gebäude von den Menschen, da im Jahre 881 die Normannen, bis Aachen vordringend, sich der Kirche als eines Stalles für die Pferde bedienten, ferner im 10. Jahrhundert Kaiser Otto I. das Grab Karl des Großen öffnen und die Insignien zum Zwecke künftiger Kaiserkrönungen herausnehmen ließ. Dagegen wurde unter Otto III. die Kirche durch einen Maler Johannes aus Italien reich verziert, und im Jahre 1165 von Friedrich I. Barbarossa, der die Ruhestätte des Kaisers neuer-

dings öffnen ließ, ein werthvoller Marmorsarg zur Aufnahme der Gebeine desselben hineingestellt. Er schenkte der Kirche auch einen großen zirkelförmigen Kronleuchter, den man dort noch jetzt in der Mitte des Oktogons aufgehangen sieht, und welcher später besprochen wird. Friedrich II., der Enkel Barbarossa's ließ 1215 die Gebeine Karl des Großen in einen neuen mit Gold und Silber geschmückten Sarg legen. In den Jahren 1146, 1224 und 1236 hat das Gebäude auch durch Feuersbrünste gelitten; um diese Zeit, das ist, vom 12. zum 13. Jahrhundert ward der Münster zum ersten Male durch Anbauten vergrößert, nämlich erst durch einen Kreuzgang und etwas später durch verzierende Aufsätze auf dem Oktogon und dem Thurme, nach dem romanischen Baustyle jener Zeit und Landesgegend. Unter der Regierung Karl des IV. im Jahre 1353 fing die Stadt, durch bedeutenden Anwachs vergrößert, den Bau des hohen gothischen Chores an, welcher von Osten her mit dem alten Münstergebäude sich verbindet, und im Jahre 1414 beendet wurde. Im Verlaufe des 15. Jahrhunderts fügte man noch viele andere gothische Kapellen rings um das Gebäude an. Aus derselben Zeit stammten auch mehrere Arkaden des Perwisch (Parvis) oder westlichen Vorhofes des Münsters, die jetzt nicht mehr existiren. — Im Jahre 1656 wüthete wieder ein furchtbarer Brand über dem Münster. In Folge desselben wurde das Dach des Kuppelaufsatzes erneuert, der prächtige Oberbau des Thurmes aber gänzlich durch einen anderen, schlechteren ersetzt, welcher in einiger Zeit wieder dem jetzigen hat weichen müssen. — Gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts endlich kam man zu Aachen, wie anderwärts, auf die unglückliche Idee, den alten Bau nach der neuesten damaligen Architektur-Mode auszuzieren. Daher nun die schwülstigen Stukkaturbewürfe, die seitdem bis zur Stunde das Innere des Münsters in hohem Grade verunstalten. Zur selben Zeit wurden auch die kostbaren Glasgemälde des hohen Chors durch weiße Scheiben ersetzt, weil man zu wenig zu sehen meinte. Auf jene üppige Auszierung des Münsters durch die Geistlichen folgte die rohe Plünderung der Soldaten. Im Jahre 1794 den 30. Oktober und die folgenden Tage machten sich die Franzosen in Aachen daran, aus den Oberarkaden des Münsters die dort befindlichen Granit- und Marmorsäulen auszubrechen, die seit Karl des Großen Zeit eine Hauptzierde des Gebäudes waren. Diese Säulen wurden nach Paris geschafft, und den Alterthümern des französischen Nazional-Museums beigesellt. Die schönsten derselben sind noch heute eine Zierde mehrerer Säle der Antikengalerie im Louvre. Die übrigen kehrten im Jahre 1815 nach Aachen zurück, von wo sie nie hätten wegkommen sollen. Denn dort liegen sie jetzt beschädigt und verwahrlost an verschiedenen Orten herum, und es scheint nicht, daß der Münster jemals seinen Säulenschmuck wieder erhalten werde.

Nach diesen geschichtlichen Notizen kann man abnehmen, zu welcher verstümmelten Repräsentazion nunmehr die Kapelle Karl des Großen herabgesunken ist. In Folge aller jener Wechsel während ihres tausendjährigen Bestandes ist sie so gänzlich entstellt oder verdeckt, daß eine Darstellung ihrer ursprünglichen Gestalt eine besondere Arbeit erfordert; weßhalb denn, da solche bis jetzt nicht unternommen oder bekannt gemacht wurde, das seltenste Bauwerk des Mittelalters zugleich auch am wenigsten gekannt ist. — Beigehende Zeichnungen restauriren gleichsam den von ihrem gegenwärtigen Aussehen weitabstehenden ursprünglichen Zustand der Karolingischen Kapelle, wobei versichert werden kann, daß diese Restaurirung durchaus auf augenscheinlichen Thatsachen beruht, die der Willkür keinen Spielraum lassen. Dieß wird auch aus der Beschreibung und architektonischen Erörterung des Gebäudes, zu welcher wir nunmehr übergehen, hinlänglich zu erkennen sein.

2. Struktur des Gebäudes.

Die Hauptform des Aachener Münsters besteht zunächst aus einem auf acht Pfeilermassen ruhenden Oktogon von 50 Fuß größerem Durchmesser im Lichten und 100 Fuß Höhe bis zum Scheitel der Kuppel. Dieser innere Bau ist rings umgeben von zwei übereinander liegenden halb so breiten Umgängen, von denen der untere wie der obere auf jeder Seite des Oktogons durch eine Arkade sich gegen dasselbe hin öffnet. Diese Umgänge gehen auf der Westseite in einen vortretenden Vestibul-Thurmbau aus, auf der Ostseite ursprünglich in eine Altarkapelle, seit dem 14ten Jahrhundert und jetzt in einen sehr hohen gothischen Chorbau.

Im innern Oktogonraume sind die acht Seiten von gleicher Gestalt, so daß wir nur eine zu betrachten

haben. Die untere Arkade derselben hat bemerkenswerth schöne Verhältnisse, welche Tragkraft und Eleganz zugleich ausdrücken. Darüber liegt ein ansehnliches Kranzgesimse, mit welchem der Fußboden des oberen Umganges vortritt. Ueber dieser unteren Etagenabtheilung erhebt sich die schlanke Oeffnungsarkade des obern Umganges. Selbe ist jetzt noch mit ihrem ursprünglichen Brüstungsgeländer von Erz versehen, und war früher auch mit einer Säulenstellung von zwei übereinanderstehenden Säulenpaaren ausgestattet. Ueber dieser Arkade der zweiten Etage befindet sich das Fenster der einen Seite des Achteckes, und nahe darüber von einem zweiten Kranzgesimse beginnt die Wölbung der zugehörigen Seitenfläche der Polygonkuppel.

Der Umgangsbau bildet mit seiner Umschließungsmauer 16 Seiten, von denen, mit einander abwechselnd, je acht mit den acht Seiten des Oktogons parallel sind, die acht schmälern dagegen den acht Eckpfeilern desselben entsprechen. Auf solche Weise zerfällt das Areal der Umgänge in abwechselnd aufeinander folgende acht quadratische und acht Dreiecksräume, und diese Eintheilung ist in der Gewölbestruktur der Umgänge durch Gurtarkaden zwischen dem innern und äußern Polygonbau ausdrucksweise durchgeführt. Die Form und Disposizion dieser Arkaden ist dem Grundriße nach in beiden Etagen dieselbe. In ihrer Aufriß-Struktur aber zeigen diese Etagen bemerkenswerthe Verschiedenheiten.

In der untern Etage haben alle Arkaden ihre Kämpfergesimse in gleicher Höhe und von gleicher Gestalt, so daß auf jedem der acht Pfeiler für die vier Schäfte desselben ein gemeinschaftliches Kämpfergesimse umläuft. — Im Umgange dieser Etage sind die quadratischen Räume mit Kreuzgewölben gedeckt, deren Konstrukzion nach römischer Weise auf Durchschneidung zweier horizontalliegender Tonnengewölbe beruht, die mit dem Intrados der Gurtbogen fast eine einzige unterschiedslose Fläche bilden. Die Gurtbogen markiren sich daher im Gewölbe vorzüglich nur durch die Dreiecksfelder. Diese sind nämlich mit höher liegenden dreigräthigen Kappengewölben gedeckt, deren Gräthe aus den Spitzen der Dreieckswinkel ausgehen, so daß die Kappen einen größeren Zirkel über jenen Gurtbogen beschreiben.

Der obere Umgang unterscheidet sich vom untern vorerst schon im Grundriße durch die Eigenthümlichkeit, daß in den Quadrat- wie in den Dreiecksräumen die innere Wandfläche dieser Räume an der Umfangsmauer keine gerade Linie sondern einen Bogen beschreibt, wonach jene Räume auf Kosten der Umfangsmauer durch Nischen vergrößert sind, von welcher Anordnung wir weiter unten den Grund einsehen werden. In diesem Umgange sind die Gurtarkaden nur halb so hoch als die Oeffnungsarkaden zum Oktogon, und hieraus ergibt sich für die quadratischen Räume eine besondere Wölbungsart. In diesem Raume ist die Wandfläche über jede der beiden gegenüberstehenden Gurtarkaden nahe über dem Scheitel der letztern durch ein Horizontalgesims abgeschlossen, und auf den zwei gegenüberliegenden Horizontalgesimsen erhebt sich zur Bedeckung des Raumes ein Tonnengewölbe. Dessen Gestalt ist aber sehr ungewöhnlich. Denn an der Oeffnungsarkade muß es, den Konturen dieser letztern auswärts folgend, einen sehr hoch gezogenen Halbkreis beschreiben; an der gegenüberliegenden Umfangsmauer beschreibt es im Gegentheil einen gedrückten Halbkreis oder Ovalbogen, so daß die Differenz des Niveau der Scheitel beider Bogen über acht Fuß beträgt, und das Tonnengewölbe um so viel vom Oktogon nach der Umfangsmauer schräge abfällt.

Diese sinnreiche Anordnung einer schräg abfallenden Gewölbdecke ist das gemeinschaftliche Mittel zur Erreichung eines besondern ästhetischen und eines besondern praktischen Zweckes. In ästhetischer Hinsicht oder in Hinsicht derjenigen Zwecke, welche die ersten und letzten aller Monumental-Baukunst sind, gewährt die Absenkung jener Gewölbeflächen den bedeutenden Vortheil, daß diese mit ihrer malerischen Ausstattung, die zwar modern ist, doch auch ursprünglich existirte, in bestmöglicher Lage dem Auge des Beschauers sich darbieten, ein Vortheil, der besonders vom Standpunkte im Oktogon aus zu würdigen ist. In praktischer Hinsicht dient der schräge Abfall der Gewölbe zuerst zur nöthigen Abdachung des Umganges im Aeußern, sodann auch zur nützlichen Stützung oder Ablastung des Achteckbaues gegen die mäßigen Umfangsmauern. Hier werden wir nun bemerken können, daß die oben erwähnte nischenförmige Ausbiegung der innern Wandflächen der Umfangsmauer kein leeres Fantasiespiel ist, vielmehr durch die schräge Lage der Axe des Tonnengewölbes sehr wohl motivirt wird. Die Tiefe jener nischenförmigen Wandausbiegung beträgt nämlich so

viel, als der auf der schrägen Axe des Tonnengewölbes winkelrecht genommene Querschnitt desselben aus dem Loth fällt. Die Durchschnittslinie der beiden Zylinderflächen, d. i. der Schildbogen, in dem sie sich vereinigen, liegt daher der Hauptrichtung nach in einer schiefen Ebene, gegen welche das Tonnengewölbe winkelrecht anfällt, so daß dessen Last und Schub hiedurch viel voller und gleichmäßiger aufgefangen wird, als bei der Anordnung eines senkrechten Schildbogens in ebener Wand geschehen würde. Zu mehrerer Konstrukzionssicherheit ist die Stärke, welche die Umfangsmauer durch ihre Ausbiegung verloren hat, durch einen Blindbogen, der, von einem Wandpfeiler zum andern geschlagen, genau der zylinderförmigen Wandbiegung folgt, und gegen welchen das Tonnengewölbe unmittelbar anstößt, oben wieder ersetzt.

Ueber dem Dache des Umganges tritt das Oktogon mit seinen acht Fensterscheiben heraus. Dieser Oberbau ist im Innern bis zum Scheitel der Kuppel hin ursprünglich. Aber im Aeußern geht der ursprüngliche Theil nicht so hoch hinauf, sondern nur bis dicht unter das jetzige Kranzgesimse, d. h. etwa bis auf ¼ der Höhe jener Kuppelwölbung. Das ursprüngliche Kranzgesimse muß noch etwa zwei Fuß höher gelegen haben, wenn es die Basis einer flachen Polygonpyramide, als der wahrscheinlich ursprünglichen Form der äußern Kuppeldeckung, bilden sollte. Der jetzige Obertheil des Kuppelbaues ist ein verzierender Auffatz im romanischen Style vom Anfange des 13ten Jahrhunderts. Er zeigt über jenem Kranzgesimse die damals so gewöhnlichen Säulenarkaden eines schmalen Galerieumganges, ein darüber liegendes Obergesimse und acht hierauf stehende Giebel, zwischen denen im Jahre 1656 ein hohes Kuppeldach aus Holz und Metall aufgesetzt wurde.

Der ursprüngliche Theil jenes obern Oktogonbaues ist auf höchst eigenthümliche Weise an jeder Ecke mit zwei vortretenden Wand- oder Strebepfeilern versehen, welche, in ihrer Grundrißstellung betrachtet, genau den in beiden Umgängen an derselben Oktogonecke senkrecht darunter liegenden zwei Querpfeilern entsprechen. Sie strecken sich aufwärts bis zu einer Höhe von zwei Fuß unterhalb des jetzigen Kranzgesimses, also bis vier Fuß unterhalb des ursprünglichen Kranzgesimses, wo sie mit einem Tetragonkapitäle enden. — Diese Wandpfeiler dienen erkennbarer Weise von jeher, wie jetzt noch, für sich allein und ohne darauf liegenden Architekturtheil zum Schmuck und zu nützlicher Verstärkung. Ihre Form hat sich unversehrt erhalten, und verdient näher betrachtet zu werden. Der unterste Theil des Pfeilers springt doppelt so weit vor, als er breit ist, und verbindet sich mit dem höher liegenden durch einen schräg ansteigenden Absatz, wodurch hier die Gestalt eines gothischen Strebepfeilers entsteht. Auf ⅔ der ganzen Pfeilerhöhe geht um den Schaft ein schmales Schräggesimse, das auch auf der Wandfläche über den Fenstern sich fortsetzt, und um das ganze Oktogon herumläuft. Ueber diesem Schräggesimse tritt der Obertheil des Pfeilerschaftes mit allen drei Seiten etwas zurück, und dasselbe findet auch mit der Wandfläche des Oktogons statt. Oben auf dem Pfeilerschafte, der mit einem Deckplättchen endet, sitzt ein tetragones korinthisches Kapitäl mit ganz kurzem Halsstück auf, welches letztere wiederum gegen die Seiten des oberen Schafttheiles zurücktritt. Die Kapitäle dieser Wandpfeiler sind in Gestaltung und Arbeit ganz den spätrömischen gleich. Man würde sie abgesondert auch unbedenklich für spätrömische Arbeit halten; aber an ihrer Stelle gesehen, ist kein Grund vorhanden, sie nicht als eigends für diese Stelle und Zweckbestimmung angefertigte Stücke zu erkennen.

Fragt man nach den Motiven der Anwendung und Gestaltung dieser Strebepfeiler, so bemerken wir hierüber vorerst, daß Anwendung von Strebepfeilern und Gestaltung derselben mit schrägen Absätzen schon in der römischen Baukunst statt fanden. Als Beispiele hiezu sind anzuführen: Der dekagone Kuppelbau des Tempels der Minerva medica zu Rom, der auf jeder Ecke mit einem mäßigen Strebepfeiler verstärkt ist, und die Arkaden einer Wasserleitung zu Gargallon in der Provence, an denen schräg abgedachte Strebepfeiler vorspringen. Kleinere Strebepfeiler von ähnlicher Form sind im 6ten Jahrhunderte auch an der Attike der Zentralkuppel der Sophienkirche zu Konstantinopel noch angewendet worden. Allein nach den Zeiten der Römerwelt hat die Anwendung von Strebepfeilern sich nur in Gallien in eigentlichem Gebrauch erhalten. Hier wurde sie seit dem 10ten Jahrhundert der Hauptunterscheidungscharakter der romanischen Baukunst des Landes, d. h. der romanischen Baukunst von Frankreich und der davon abstammenden in England und

Spanien, wogegen seit eben dieser Zeit die romanische Baukunst in Deutschland sich mit anderm Charakter konstituirte, der im Gebrauche der Lisenen und der Bogenfriese besteht. Nach Anführung dieser baugeschichtlichen Thatsachen werden wir also sagen dürfen, daß jene Strebepfeiler der Karolingischen Kapelle im Allgemeinen römischen, im Besonderen gallikanischen Baucharakter haben, dagegen dem Charakter der deutschromanischen Bauart durchaus fremd, ja förmlich zuwider sind.

Der westliche Thurmbau des Münsters besteht aus einem mittleren quadratischen Thurme für die Vestibule, flankirt von zwei runden Treppenthürmen. Das untere Vestibul, von einem Tonnengewölbe bedeckt, korrespondirt mit dem Umgange durch eine fast 11 Fuß weite Oeffnungsarkade. Der Bogen dieser letztern wölbt sich nicht wie jenes Tonnengewölbe unmittelbar vom Kämpfergesimse an, sondern steigt von diesem erst mit senkrechten, auch etwas überkragenden Schenkeln auf, so daß hier ein stark überhöhter Bogen gebildet wird, der mit dem Schildbogen des Tonnengewölbes nicht konzentrisch geht, und fast den Scheitel dieses letztern erreicht. Eine ähnliche Anordnung werden wir gleich auch im oberen Vestibule zu bemerken haben.

An diesem oberen Vestibul wird vorerst ersichtlich, daß der daranstoßende Quadratraum des Umganges sein Tonnengewölbe nicht wie die übrigen in abfallender, sondern in horizontaler Lage hat. Der Quadratraum und das Vestibul komuniziren mit einander durch eine Arkade, welche nunmehr durch einen modernen Einbau verunstaltet ist, vordem aber durch zwei Säulen in drei Durchgänge getheilt war. Diese Arkade wird auf der Innenseite des Vestibuls von einer weitern Blindarkade umfaßt, gegen welche dann wieder die anstoßenden Seitenwände des Vestibuls zurücktreten. Nach dieser Beschreibung der Grundrißgestalt des Durchganges könnte man hier schon eine Hinneigung zu der in der romanischen Bauart so gewöhnlichen perspektivischen Anordnung vielgliedriger Arkadengewände vermuthen. Allein die Aufrißgestalt des Durchganges widerlegt dieß auf den ersten Blick; denn die Bogen jener Arkaden sind durchaus nicht konzentrisch, indem sie unregelmäßiger Weise in drei verschiedenen Höhen ansetzen. Hier sehen wir also, wie die Anwendung einer der charakteristischsten Gestaltungen der Baukunst des Feudal-Mittelalters oder der Baukunst seit dem 10ten Jahrhundert durch alle Umstände begünstigt war, und dennoch nicht statt fand, woraus denn mit Gewißheit zu schließen, daß in der Zeit Karl des Großen jene Gestaltung als neuer und absichtlicher Architektureffekt noch gänzlich unbekannt war.

Die westliche Wand des Vestibuls wird von einer Nische eingenommen, in der ein majestätisches Bogenfenster sich öffnet. Die jetzige Fenstertheilung desselben besteht aus drei schlanken Arkaden im frühgothischen Uebergangsstyl der ersten Hälfte des 13ten Jahrhunderts. Eine ursprüngliche Fenstertheilung mag ähnlich der Eintheilung der großen Oeffnungsarkaden des Oktogons aus zwei übereinanderstehenden Säulenpaaren bestanden haben, welcher Art auch die ursprüngliche Fenstertheilung in der Sophienkirche zu Konstantinopel ist.

In den Seitenwänden des Vestibuls öffnen sich die Thüren für die anstoßenden Treppenthürme, und zwar für die obere Hälfte der Wendelstiege, die auf den Thurm führt. Dagegen hat die untere Hälfte der Wendelstiege, durch welche die beiden Umgänge in Verbindung stehen, ihren Zugang oben wie unten nur in dem anstoßenden Dreiecksraume des Umganges. Diese Wendelstiegen sind 4½ Fuß breit und bilden durch ihre breiten niedrigen Stufen eine sehr flache Ansteigung; was ganz im Charakter der Bauwerke des Alterthums ist.

Das Aeußere der Kapelle ist an den Umfangsmauern so verdeckt und verändert worden, daß jetzt nur noch zwei Polygonseiten der Nordhälfte im ursprünglichen Zustande sich befinden. Diese Mauerwände sind am Dache durch ein Kranzgesimse mit schlichten Konsolen gekrönt; im Uebrigen aber haben sie nicht das Mindeste von architektonischem Detail. Sie sind nur noch wegen der Technik ihres Mauerwerks zu bemerken, wovon nachher die Rede sein wird.

Das Aeußere des Thurmbaues verdient längere Betrachtung. Die Frontseite desselben wird fast gänzlich von einer flachen Arkadennische eingenommen, in welcher oben das Fenster des Vestibuls liegt. Eine solche Nische und obere Fensteröffnung sieht man auch an der Fronte eines römischen Thermenpallastes in der rue de la Harpe zu Paris. — Unten zeigte jene Nische, bevor sie hier durch den modernen Portalbau verdeckt wurde, den Oeffnungsbogen, mit welchem der

Tonnengewölberaum des unteren Vestibuls ausmündete. Es war hier niemals eine engere Eingangsarkade gleichwie im Hintergrunde des Vestibuls, indem nämlich das Kämpfergesimse jenes Tonnengewölbes nicht nur bis vorne hinausläuft, sondern im Aeußern auch noch auf der Nischenfläche bis zu deren Pfeilerkante hin fortgeht.

Von den oberen Theilen des Thurmbaues gehört nur eine niedrige Etage über dem Vestibul dem ursprünglichen Baue an. Dieselbe zeigt auf der Vorderseite einen alterthümlichen Bogen, welcher mit einem eingesetzten Fenster spätgothischer Zeit versehen ist. Aus dieser Zeit stammt auch die oberste Etage der Treppenthürme. Ueber jener alten Etage des Vestibulthurmes erhebt sich ein schlichtes Bauwerk des vorigen Jahrhunderts; dasselbe nimmt die Stelle eines frühern romanischen Baues ein, welcher, wie alte Abbildungen erkennen lassen, im 13ten Jahrhundert zugleich mit dem Aufsatze des Oktogonbaues errichtet war. Vor Errichtung dieses Baues aber war kein Aufsatz auf jener Etage vorhanden, wie wir gelegentlich weiterhin sehen werden.

An der Ostseite des Gebäudes öffnen sich die Umgänge mit drei Seiten des Sechzehnecks nach dem hohen Chore hin, so daß hier in jeder Etage nur zwei Pfeiler zur nöthigen Stützung der Gewölbe stehen geblieben sind. An dieser Stelle endete das ursprüngliche Gebäude mit einer östlichen Altarkapelle. In welcher Art aber dieß statt fand, werden wir gleich erkennen, indem wir die Disposizion eben derselben Kapelle an dieser Stelle, welche gleichzeitig mit dem Chorbau errichtet, doch seit der modernen Umgestaltung des Münsters weggeschafft worden ist, in genauere Betrachtung ziehen.

Gestalt und Bauzeit dieser Kapelle habe ich aus alten Grundrissen des Münsters auf der Stadtbibliothek, aus der Beschreibung des Münsters von Noppius (Aachener Chronik 1632), und aus einigen zu Trimborn bei Aachen noch vorhandenen Ueberresten hinreichend ermitteln können. Vorerst ist zu bemerken, daß vor jener modernen Umgestaltung des Münsters die Chorsitze für die psallirende Geistlichkeit nicht wie jetzt im hohen Chore sich befanden, sondern immer im Oktogon, um dessen Zentrum über dem Grabe des Kaisers sie bogenförmig auf beiden Seiten sich herumzogen. Die erwähnte den Chorherrn zugehörige Marien- oder Hauptaltarkapelle des Münsters trat nun mit der Arkade zwischen den beiden Pfeilern anfangend nach Osten hin frei in das Chorschiff ein. Sie war nach der Bauweise des 14ten Jahrhunderts im Innern auf den Gewölben reich vergoldet und bemalt, und im Aeußern mit gothischen Füllungen geziert. Dieser Bau aber ging höher aufwärts zur oberen Etage und bildete gegenüber der untern Marienkapelle eine Frühmeßkirche für den obern Umgang oder den sogenannten Obermünster.

Die beschriebene Anlage einer doppelten Altarkapelle für beide Etagen des Münsters fand ohne Zweifel auch beim ursprünglichen Kapellenbau statt, und ist oben bei Gelegenheit des großen Chorbaues im Jahre 1353 wohl nur zu möglichster Beibehaltung des althergebrachten Ritus der Kaiserkrönungen verordnet worden, von dem wir am Schlusse dieser Abhandlung Einiges zu sagen haben. — Von ähnlicher Anlage war auch die Altarkapelle der ehemaligen Marienkirche auf dem Berge bei Brandenburg, und man erkennt dergleichen mehr oder weniger noch in den Doppelkapellen zu Eger, Regensburg, Nürnberg, zu Freiburg und Landsberg in Sachsen, zu Schwarz-Rheindorf bei Bonn u. s. w., woher denn zu glauben, daß dieser Gebrauch in Deutschland von der ursprünglichen Krönungskapelle zu Aachen stammt. Ein Genaueres über die Gestalt dieser ursprünglichen Kapelle ist nicht zuverlässig mehr anzugeben. Doch mögen wir hier in Kürze die älteste Darstellung des Münsters betrachten. Diese befindet sich auf einigen Wachsabdrücken des Stadtsiegels »ad causas« aus der Mitte des 14ten Jahrhunderts, wo Karl der Große mit dem Münster in der Hand dargestellt ist. So viel hier aus der ungelenken Zeichnung zu entnehmen ist, scheint die Altarkapelle die Gestalt eines vortretenden Vierecks gehabt zu haben. Vom westlichen Thurmbau sieht man nur einen der beiden Rundthürme mit seinem Kegeldache hervorragen, doch nicht den tetragonen Vestibulthurm. Da nun dieser zur Zeit der Ausfertigung jener Siegelabdrücke und schon seit 150 Jahren vorher mit jenem früher erwähnten hohen Thurmaufsatze romanischer Bauart versehen war, so erkennen wir aus diesem Umstande das verhältnißmäßige Alter des Siegelstempels und jedenfalls die bis zum Ende des 12ten Jahrhunderts unverändert gebliebene Hauptgestalt des Münsters.

Wie viele Kirchen der altchristlichen Zeit, so hatte auch der Karolingische Münster auf der Westseite ursprünglich einen architektonisch umschlossenen Vorplatz, der mit dem Hochbaue eine Gesammtanlage bildete, und dessen frei gebliebene Stelle in Aachen jetzt noch der Perwisch genannt wird. Dieser Ausdruck, der in solcher Form und Bedeutung sonst nirgendwo mehr in Deutschland sich vorfindet, kommt vom französischen parvis her, welches in Frankreich allgemein zur Bezeichnung des Vorplatzes der Hauptkirchen dient, und seinerseits vom eben so gebrauchten lateinischen paradisus abstammt. Denn auf solche Weise gebraucht z. B. der Mönch Bernward dieses Wort, welcher im Jahre 870 die Grabkirche zu Jerusalem beschrieben hat, und den umschlossenen Vorplatz derselben kurzhin paradisus nennt. Ueber die ursprüngliche Gestalt des Aachener Perwisch ist etwas Besonderes mit Sicherheit nicht mehr anzugeben; doch wird man sie einigermaßen errathen können aus der Gestalt dieser Oertlichkeit im 17ten und 18ten Jahrhundert, von welcher noch Zeichnungen vorhanden sind. Nach diesen Zeichnungen war vor der Westseite des Münsters zunächst ein Platz, etwa 60 Schritte lang und halb so breit, welcher bis zum Brande im Jahre 1656 auf beiden Langseiten mit einer Reihe kleiner Begräbnißkapellen geschlossen war, und daher der kleine Kirchhof hieß, im Lateinischen aber als Stelle ante parvas capellas bezeichnet wurde. Diese Kapellen, obgleich modern, hatten die alterthümliche Gestalt von niedrigen Arkaden, dergleichen im westlichen Frankreich sich öfters am Umringe von alten Klosterhöfen vorfinden. Am Westende war dieser Platz von zwei Gebäuden, deren Eines die noch vorhandene Johanniskapelle, unregelmäßig eingeengt und durch zwei dazwischengebaute ansehnliche Durchgangsarkaden im spätgothischen Style von dem anstoßenden größern Platze getrennt, welcher der Fischmarkt ist, und den eigentlich sogenannten Perwisch ausmacht. An diesem Marktplatze ist seitwärts jetzt noch das Grashaus, das ehemalige Rathhaus der Stadt, zu sehen, ein Gebäude im romanischen Uebergangsstyl aus dem Zeitalter Friedrichs II. In der Mitte des Platzes aber stand vor Alters ein Brunnen, dessen Andenken noch durch zwei am Münstereingange aufgestellte antike Erzgußwerke erhalten wird. Dieser Platz gehörte wahrscheinlich mit zum ursprünglichen Bezirke des Münster-Vorhofes. Doch vermuthe ich, daß jene Abtheilung mittelst der beiden gothischen Durchgangsarkaden ebenfalls ursprünglich existirt habe, etwa in Gestalt eines freistehenden Portalbaues, und hierin wäre dann eine Aehnlichkeit mit manchen byzantinischen und arabischen Bauanlagen zu erkennen, z. B. der Kathedrale von Hieropolis in Phrygien und der Moschee des Omar zu Jerusalem. Durch jene Abtheilung und durch die Wechsel der Zeiten ist der Aachener Perwisch aber zuletzt ein locus quaestionis geworden, indem im vorigen Jahrhundert wegen der Hoheit über denselben die Stadt mit dem Kapitel in Prozeß gerieth. Bei dieser Gelegenheit argumentirten die Geistlichen, daß der Parvisch mit Namen und Hoheit der Stelle ante parvas capellas beigehören müsse, wogegen dann der Magistrat diese andere Ansicht aufstellte, daß oft besagter Parvisch oder Pervisch vielmehr nur mit dem Bisch-Markte in Verbindung stände.

Aus der bisherigen Beschreibung des Münsters wird man erkannt haben, daß die Plananlage desselben und besonders die Struktur des Polygonbaues ganz im Wesen der römischen Gewölbebauten entworfen sind. Ueberdieß aber zeugen die Verhältnisse des letzteren auch von einem unverdorbenen Sinne des Baumeisters; sie wirken allgesammt so harmonisch, daß man hinsichtlich der Aufrißstruktur eines im Grundrisse ähnlich angegebenen Gebäudes nicht leicht eine Abweichung sich erlauben möchte. Schade nur, daß dieser günstige Eindruck so sehr gestört wird durch die Stukkaturverzierungen der modernen Zeit. Aus dieser Zeit stammen auch fast alle Gesimse, wenn nicht in der Hauptmasse, doch in der letzten Bearbeitung. Nur im Vestibul sind die Gesimse nicht retouchirt worden, und zeigen daher ihre ursprüngliche Profilirung. Diese besteht in einigen der gewöhnlichsten antiken Glieder, und ist ganz in der Art oberflächlich und gefühllos, wie man an spätrömischen und altchristlichen Bauwerken sieht.

Nach dem eben Bemerkten sollte man nun nicht vermuthen, daß der Karolingische Bau in der Technik des Mauerwerkes allen Geist des Alterthums und auch alle Ordnung so gänzlich verläugnet, wie wir doch

jetzt sehen werden. Diese Technik ist an zwei Polygonseiten der Nordhälfte so wie am ganzen Thurmbau wohl zu erkennen, da hier alles Mauerwerk im ursprünglichen Zustande frei zu Tage liegt. Die Hauptmasse ist aus glatten, 3 bis 5 Zoll hohen Steinschieferstücken mit gehörig vielem Mörtel aufgemauert, welcher mit Ziegelstücken vermengt, zu großer Festigkeit gediehen ist. Die Fensterkanten sind mit Steinen verschiedener Größe eingefaßt, die zwischen 1 und 4 Quadratfuß Außenfläche haben, und denen eine Rechteckform hauptsächlich nur mit dem Hammer, kaum etwas mit dem Meißel und durchaus nur noch nach dem Augenmaße gegeben ist. Daher greifen sie mit sehr unregelmäßiger Verzahnung in das Mauerwerk ein, und es ist überhaupt keine sorglosere Konstrukzion als diese zu sehen. Zwischen den beiden Fensterreihen in der Höhe des Fußbodens der oberen Etage laufen mehrere Horizontalschichten, aus eben solchen größeren Steinen gebildet, an der Außenwand ringsum. Die Technik dieses Mauerwerkes, die also von der römischen so entfernt wie nur möglich ist, stimmt andererseits ganz mit derjenigen überein, welche ich an anderen, viel späteren mittelalterlichen Gebäuden der Stadt und Umgegend gesehen habe, z. B. von der romanischen Kirche zu Klosterrath aus der Mitte des 12. Jahrhunderts. Sie ist überhaupt als eine mittelalterliche Technik dieses Lokals des Mergelsteins zu betrachten und unterscheidet sich auch eben sowohl von der des Tuffstein-Lokals und anderer Materialgebiete Deutschlands.

So roh und unansehnlich nun auch dieses Münstergebäude in seinen Außenmauern von jeher gewesen ist, so war doch das Innere mit großer Pracht ausgestattet, von welcher nicht nur alte Beschreibungen, sondern auch vorhandene Ueberreste Zeugniß geben. Diese Ausstattung bestand in den oft erwähnten Säulen, in Mosaiken, Malereien und in den Erzgußwerken der Thürflügel und Umgangsgeländer, welches wir im Einzelnen genauer betrachten wollen.

3. Der Säulenschmuck.

Zur Zeit als Noppius in seiner Aachener Chronik (1632) eine Beschreibung des Münsters gab, bis zur französischen Revoluzion, befanden sich im Münster folgende Säulen:

1) 32 Säulen der 8 Oeffnungsarkaden des Obermünsters: 16 untere große und 16 obere etwas kleinere Säulen, je 4 in den Arkaden in zwei Paaren neben einander stehend;

2) zwei große röthliche Säulen in der Durchgangsarkade des oberen Vestibuls;

3) vier kleine Säulenschafte — »ein Paar grün und das andere Paar weiß,« — welche im Obermünster auf beiden Seiten der Frühmeßkapelle in den Oeffnungsarkaden zum Chore hin aufgestellt waren, also ursprünglich eine andere Bestimmung gehabt haben mußten.

Im Jahre 1794 wurden, wie schon bemerkt, diese Säulen aus ihren Arkaden ausgebrochen, und nebst anderen, zur selben Zeit aus der Gereons-Kirche zu Cöln weggenommenen Säulen nach Paris geschafft. Zwanzig Jahre nachher ward deren Auslieferung von der preußischen Regierung nur theilweise bewerkstelligt. Die ansehnlichsten der Säulen waren zur inneren architektonischen Ausstattung einiger Antiken-Säle des Museums im Louvre verwendet worden, aus denen man sie nicht wegnehmen wollte, obgleich dieß wenig Arbeit gekostet hätte. Somit kamen nur die minder werthvollen nach Aachen zurück, wo seitdem die Mehrzahl im Kreuzgange des Münsters und in der Johannes-Kapelle herumliegt. Ich habe diese Säulen an ihren verschiedenen Aufbewahrungsstellen in Aachen und Paris genau vermessen und demnach klassifizirt, wie die folgende Uebersichts-Tabelle angibt:

Haupt-Klassifikazion.	Anzahl der Exemplare.	Dimensionen in rheinl. Maß.		Material und Bearbeitung.			Ort und Zustand.	
		Höhe.	Unterer Durchmesser.	Edler Granit polirt.	Ordin. grauer Granit.	Ordin. Marmor	Aachen.	Paris.
I.	1	16′ 8″	15″ 3‴	.. ..	.. ..	1	in 2 Halb-Stücken ½ Kreuzgang.	½ Louvre Vorplatz.
II.	4	13′ 7″ 4‴	16″ 4‴	4 rother Orient.Gr.	.. ..	.. ..	.. ..	4 Louvre Galerie.
III.	1	13′ 2″ 9‴	15″ 6‴	.. ..	1 polirt.	.. ..	1 Joh. Kap.	.. ..
IV.	18	verschieden von 11′ 8″ 1‴ bis 11′ 3″ 1‴	verschieden von 16″ 9‴ bis 15″	.. ..	.. ..	7	7 (2 in St.) Kreuzgang	.. ..
				.. ..	11 polirt.	.. ..	7 Joh. Kap.	4 Louvre.
	2	9′ 7″ 5‴		.. ..	2 rauh.	.. ..	5 Kreuzgang	.. ..
V.	14	10′ 7″	verschieden von 13″ 3‴ bis 14″	.. ..	.. ..	3		
				.. ..	11 polirt.	.. ..	3 Kreuzgang	8 Louvre.
	2	8′ 11″ 10‴ 8′ 9″ 10‴		.. ..	2 rauh.	.. ..	2 Kreuzgang	.. ..
VI.	4	8′ 6″	12″	2 lauchgrün 2 weißgrau	.. ..	.. ..	4 Kreuz Kap.	.. ..
				8	27	11	29½	16½
Summa 46				Summa 46			Summa 46	

Wir haben hier im Ganzen 46 Säulenschafte, also 8 mehr als die obige Verzeichnung der Münstersäulen von Noppius angibt. Nach der Klassifikazion dieser Säulen, so wie nach den übrigen Thatsachen ist deren frühere architektonische Bestimmung, bis auf wenige Ausnahmen, hinreichend zu erweisen.

Die vier Säulen der sechsten Klasse sind die von Noppius erwähnten vier kleinen Säulen bei der Frühmeßkapelle. Dieß sind Prachtsäulen im eigentlichsten Sinne, so wie man dieß nur noch von den vier großen Säulen der zweiten Klasse, sonst aber von keiner anderen mehr sagen kann. Es sind vier herrlich glänzende Schafte von kostbarem Granit-Porphyr und vollendeter Bearbeitung, welche sicher nur der glücklichsten Zeit des Alterthums ihren Ursprung verdanken. Ueber deren ursprüngliche Bestimmung im Münster ist fast nur Eine Vermuthung als wahrscheinlich zu geben: die nämlich, daß jene Säulen als Stützen eines Ziboriums über dem Altar der ursprünglichen Marien-Kapelle dienten. Weniger wahrscheinlich ist, daß sie an der westlichen Fensterarkade in zwei Paaren über einander gestanden hätten, obgleich sie in dieser Stellung, mit einem zwischenliegenden Architrav gedacht, in jene Arkade einpassen.

Die Säulen der vierten und fünften Klasse erkennt man als die der Arkaden des Obermünsters, und zwar die der vierten Klasse als die untern, die der fünften Klasse als die oberen darüber gestandenen. Ueber das Verhältniß findet im Allgemeinen kein Zweifel statt; wohl aber treten uns hier einige Sonderbarkeiten entgegen. Die fünfte Klasse enthält 16 Säulen, so viel als für die Oberhälften der acht Oeffnungsarkaden auch nöthig sind. Die vierte Klasse dagegen bietet uns zwanzig Säulen, somit um vier mehr als

für die Unterhälften jener Arkaden anwendbar. Ein anderer bemerkenswerther Umstand ist, daß jede dieser Klassen ein Säulenpaar enthält, welches zwei Fuß kürzer als die übrigen ist, von diesen zugleich auch durch Mangel einer Politur sich unterscheidet. Es ist schwer zu entscheiden, und mit Sicherheit wohl jetzt gar nicht mehr, ob diese beiden ohne Zweifel zusammengehörigen Säulenpaare wirklich einer Oeffnungsarkade des Obermünsters angehörten, oder ob sie anderswo herstammen. Im letzten Falle fehlten also zwei Obersäulen in der fünften Klasse, die vierte aber enthielt nur noch zwei überzählige Untersäulen, von welchen dann anzunehmen wäre, daß sie vor Alters in der Durchgangsarkade zur Altarkapelle des Obermünsters gestanden haben. Die hier besprochenen zwei Klassen enthalten jede sowohl Marmorsäulen, wie Granitsäulen. Die ersteren zeigen nur ordinäre Marmorsorten, graugeaderte, schieferblaue u. dgl., die in der Umgegend von Aachen sich vorfinden. Diese Säulen mögen eigens für den Münster nach dem Muster der anderen gefertigt worden sein, um die nöthige Anzahl zu vervollständigen. Die Granitsäulen sind ihrer glänzenden Politur wegen viel ansehnlicher als jene, besonders die zu Paris befindlichen. Diese Säulen gehören gewiß nur der römischen Zeit an, und sind vielleicht eben die nämlichen, welche Karl der Große einer alten Nachricht zufolge von Ravenna herbeigeschafft hat.

Für die beiden Säulen, welche in der Tabelle als besondere Klassen I und III bezeichnet werden, ist im Aachener Münster eben so wenig eine Stelle zu ermitteln, wie für die überzähligen Säulen der vierten und fünften Klasse.

Die vier Säulen der zweiten Klasse sind vier kostbare Schafte aus rothem, orientalischem Granit und von völlig gleicher Gestalt. Zwei derselben kamen vom Aachener Münster, und sind die zwei röthlichen Säulen der Durchgangsarkade zum Vestibul, welche Noppius erwähnt. Die zwei anderen gehörten der Gereons-Kirche zu Cöln an, wo eine derselben seitwärts des Einganges zum Polygonbau dieser Kirche aufgestellt war mit folgender Inschrift:

Adde fidem, fuit hic pridem fusus cruor idem
Ad lapidem, si dem me male, punit idem*).

*) Sei stark im Glauben; zu Stein gerann einst eben das Blut hier; gäb' ich mich böse, es rächt's.

Die völlige Gleichheit dieser Säulenschafte gibt auf den ersten Blick zu erkennen, daß sie ursprünglich nur einem und demselben Baue angehörten. Aus historischen Umständen ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Bau das ursprüngliche Rundgebäude der Gereons-Kirche gewesen, welches am Anfange des 13. Jahrhunderts durch den jetzigen Polygonbau ersetzt wurde. Diese Kirche, aus Konstantinischer Zeit stammend, und angeblich von der Helena erbaut, war unter andern mit goldglänzenden Musiven ausgestattet, von welchen sie den Namen ad aureos martyres erhielt, und wir dürfen uns vorstellen, daß jene Säulen von der Kaiserin zugleich mit dem Kultus der Märtyrer vom Orient nach Cöln gebracht worden. Zwei derselben wurden später für den Karolingischen Bau in Anspruch genommen, und man vermuthet, daß dieß die Ursache war, weßhalb Karl der Große der Gereons-Kirche eine Schenkung gemacht hat.

Wir kommen nunmehr auf die Detailstücke jener Säulen zu sprechen, mit denen man aber so unbegreiflicher Weise verfuhr, daß jetzt nur noch wenige Kapitäle und Fußgestelle davon übrig sind. Die ersten sind zu Paris im Louvre auf ihren beigehörigen Säulenschaften aufgestellt; die anderen liegen schlecht verwahrt zu Aachen im Hofe des Kreuzganges.

Die Kapitäle zu Paris, 8 an der Zahl, gehören sämmtlich den Obersäulen an, und sind alle von derselben Gestalt. Es ist dieß die Gestalt des römischen komponirten Kapitäls, bestehend aus einer korinthischen Vaske von zwei Blattreihen und einem darauf liegenden jonischen Kapitäle. Eigenthümlich, obgleich unbedeutsam ist, daß die 8 oberen Blätter mit den 8 unteren senkrecht korrespondiren, nicht abwechseln. Die Zeichnung dieser Blätter spricht keine andere Kunstrichtung aus, als das Bestreben, die Antike möglichst getreu zu kopiren und die magere Bearbeitung zeigt, daß dieß mit ängstlicher Mühe geschehen ist. Durch Beides zusammen aber verräth die Arbeit beziehungsweise ihr Karolingisches Zeitalter so nämlich, daß sie in einer Hinsicht von den Kopirarbeiten des spätrömischen Zeitalters, in anderer Hinsicht viel mehr noch von den Nachahmungen der Antike in der Zeit des romanischen Baustyls sich unterscheidet. Der letztere Punkt wird am Schlusse dieses Abschnittes noch erläutert werden.

Die beschriebenen Kapitäle haben eine moderne Vergoldung, welche den unteren Theil gänzlich, den oberen jonischen Theil nur an den Rändern überzieht, und offenbar mit den übrigen sehr reichen Vergoldungen im Antikensaale des Louvre gleichzeitig ist. Somit würde hier nichts auf den Gedanken führen, ob jene Vergoldung auch vordem existirt habe. Daß dieses letztere aber wirklich der Fall gewesen, habe ich aus mehrseitigen Angaben in Aachen selbst schon erkannt. Da nun solche Kapitälvergoldungen in den romanischen Bauwerken am Niederrhein von Alters her sehr gebräuchlich sind, so werden wir schließen, daß die Vergoldung der Aachener Kapitäle auch ursprünglich gewesen sei, und daß eben dieses Beispiel jenen häufigen Gebrauch der Vergoldung am Niederrhein veranlaßt habe.

Die Säulenbasen im Kreuzgange zu Aachen sind von demselben einheimischen Mergelsteine, der auch zum Mauerwerke des Münsters verwendet wurde. Von ihnen gehören, wie sich aus dem Durchmesser der oberen Kreisflächen ergibt, sechs den unteren und zwei den oberen Säulen an. Sie zeigen folgende drei Gestalten: 1) hohe attische Basis auf etwas niedrigerer Plinte in zwei Exemplaren für die unteren Säulen; 2) runder Pfuhl im Profile einer fallenden Welle mit hoher Plinte in vier Exemplaren: zwei für die unteren, zwei für die oberen Säulen; 3) runder Pfuhl von ähnlichem Profile, doch aus zwei Gliedern gebildet, in zwei Exemplaren für die unteren Säulen. — Die Basen haben verschiedentliche Maße, was auch nöthig war, um die Maßverschiedenheit der Säulenschafte auszugleichen.

Das bisher Beschriebene ist Alles, was ich vom ehemaligen Säulenschmucke des Münsters habe auffinden können, denn zu Eupen bei Aachen, wohin in der Zeit des Tempelraubes vom Jahre 1794 Mehreres im Geheimen gebracht wurde, sind meine Nachfragen erfolglos gewesen. Wir haben also den gänzlichen Verlust der Kapitäle der Untersäulen besonders aber den der darüber liegenden Architekturstücke zu bedauern, so daß, wenn es nun darauf ankommt, jene Säulen in ihrer architektonischen Verbindung darzustellen, wir nach anderwärtigen Thatsachen uns umsehen müssen.

Als vor Jahren in Aachen die Rede war, daß die Säulen wieder ihre alte Stelle im Obermünster einnehmen sollten, so zeigte sich eine befremdliche Meinungsverschiedenheit über die Frage, welcher Gestalt diese architektonische Verbindung gewesen sei. Einige behaupteten, daß die Säulen mit Bogen, Andere, daß sie mit geradem Gebälke überdeckt gewesen seien. Beides war bald wahr. Dieser Streit über eine Thatsache, welche vierzig Jahre nach ihrer Offenkundigkeit schon völlig zweifelhaft geworden, wurde vermittelt durch Beibringung einer früher gefertigten Skizze der inneren Ansicht des Münsters. Aus dieser ersieht man, daß in jeder Oeffnungsarkade die zwei unteren Säulen auf korinthischen Kapitälen zwei aus den Arkadenpfeilern heraus tretende Architrave stützen, welche durch einen darauf ruhenden, die mittlere Säulenweite überdeckenden Bogen verbunden sind. Der Raum seitwärts des Bogens über den Architraven ist mit einer Wand ausgefüllt, welche dicht über die Archivolte des Bogens mit einem Horizontalgesimse endet, um als Fundament der oberen Säulen zu dienen. Die Zeichnung ist jetzt in der Sakristei aufgehangen mit folgender Beischrift: »daß ich 1794, den 30. Okt. Abends, als die Franzosen die Säulen im Münster weggerissen, diese Zeichnung zwar flüchtig, jedoch treu entworfen habe, bescheinige ich

Aachen, den 2. Nov. 1833.

Ferdinand Jansen, m. p.«

Mit dieser Zeichnung allein wäre nicht viel bewiesen, indem die hier ersichtliche Gestalt der Säulenstellung leicht den Zweifel erregt, ob diese nun auch die ursprüngliche gewesen, und ob sie nicht vielmehr von dem Verneuerungsbau des 18. Jahrhunderts herrühre. Aber dieser Argwohn wird gleich beseitigt durch die oben erkannte Thatsache, daß die Kapitäle der Säulen und sogar die Basen ursprünglich waren, welche letztere man bei einer Gelegenheit einer Umsetzung gewiß würde erneuert haben. Somit belehrt uns denn eine Zeichnung über die merkwürdigste Architekturgestalt am Münster, die nicht leicht zu vermuthen war. Denn ohne jene Angabe würde die Säulenverbindung nur in Gestalt dreier Bogen zu restauriren sein, welche bei einem Gebäude vorhanden ist, für dessen Plan und Struktur die Karolingische Kapelle offenbar als Muster gedient hat. Dieß ist die Achteckkapelle zu Othmarsheim, sechs Stunden von Basel, welche, wie ich aus ihrem Style erkenne, nicht viel früher oder später, als um das Jahr 870 erbaut sein

kann, zur Zeit als auch in der Abtei St. Gallen zu Ehren des Othmar, ihres Gründers, ein Oratorium errichtet wurde. Die Vergleichung dieser beiden Bauwerke führt nun überhaupt zu einem Resultate, welches für die Kunstgeschichte vom 4. bis zum 12. Jahrhundert der wahre Orientirpunkt ist, und darum hier kurz angegeben werden soll. Dieß ist, daß der Architekturstyl der Karolingischen Kapelle noch durchaus auf dem Vorbilde der römischen Baukunst beruht, und vielmehr zu sagen, recht eigentlich zum Klassischen seine Richtung nimmt, wogegen die Kapelle zu Othmarsheim in ihren Würfelknaufen, ihren Gesimsprofilen, ihren Bogenfriesen das erste Beispiel vom Einflusse der damals sich erhebenden späterbyzantinischen Bauschule gibt; zugleich auch in jener Zeit des Ursprunges der Staatsverfassung von Deutschland den Anfang der Bildung des deutsch-romanischen Baustyles zeigt.

Zur Aufklärung der Karolingischen Kunstgeschichte ist aber schließlich noch eine andere Bemerkung hier anzufügen; diese nämlich, daß die Vorhalle der Abtei Lorsch bei Worms, welche durch ihre Abbildung und Beschreibung in dem Werke von Moller weit umher als Karolingisches Bauwerk bekannt ist, nicht aus so alter Zeit stammt. In dieser sonderbaren und allerabsichtlichsten Nachahmung der Antike aus dem Mittelalter liegen die Merkmale des Zeitalters allerdings sehr verborgen, aber sie kommen zum Vorscheine nach gehörig eindringlichem Studium der Baugeschichte. Dieser Bau, den ich an seinem Orte gesehen, und dessen Abbildung bei Moller überaus getreu ist, kann nicht früher und auch nicht viel später, als im 12. Jahrhundert errichtet sein, und ich bezweifle nicht, daß dieß durch den Abt Heinrich geschehen sei (1153—1167), von dem die Chronik anführt, daß er an der Umschließungsmauer des Klosters gebaut habe. — Aus den Detailverzierungen dieses Portalbaues würde man eine zu vortheilhafte Vorstellung von dem Kunstvermögen der Karolingischen Steinmetze gewinnen, die nur mühsam kopiren konnten, wogegen dort die Nachahmung mit Freiheit und Eleganz in der Arbeit verbunden war.

4. Die Mosaiken.

Von der ehemaligen musivischen Ausstattung der Aachener Kapelle können einige darauf bezügliche Worte bei Noppius eine bedeutende Vorstellung geben: »Der Thron (so nennt er die goldene Kuppelwölbung) ist wie ein goldener Berg. Mit solchem »opere musaico sind auch alle Fenster, ja wie Etliche »wollen, die ganze Kirche gebaut, wie denn an den »Fenstern der Augenschein auch genugsam zeigt. Der »Fußboden war statt des jetzigen blauen Steines mit »schönen Figuren und Blumen aus kleinen Marmor»steinen geziert.« — Eigentlich zu sagen, bildete die Musivdecke der Kuppelwölbung einen goldenen Himmel, von dessen Pracht auch jetzt noch der unversehrt gebliebene Theil im Scheitel einen glänzenden Ueberrest darbietet. Der übrige Theil ist von den Stückverzierungen bedeckt. Er zeigte vordem eine Darstellung aus der Apokalypse: Christus auf dem Throne mit den darumstehenden Greisen, wovon in dem Werke des Ciampini (vetera monumenta II. cap. 22) eine Abbildung erhalten ist. An den Wangen der Fenster unter der Kuppel befinden sich ebenfalls noch einige spärliche Reste ihrer ehemaligen Musivbekleidung. Ein hier abgelöster Musivstein, der mir vorliegt, besteht, wie gewöhnlich, aus einem Würfel von chrysolithgrünem Glase, der ⅓ Zoll dick ist, fast ½ Zoll im Quadrate an der Außenfläche hat, auf dieser, mit einem Goldblatt belegt, und mit einer Lamelle von weißem Glase überdeckt ist.

Von der Musivbelegung der Fußböden ist jetzt nur noch ein Flächenstück von etwa 10 Quadratfuß in einem Winkel des nördlichen Quadratraumes des oberen Umganges vorhanden, wo es gleichwohl nicht an seiner ursprünglichen Stelle zu liegen scheint. Hier sind mit Dreiecks-, Vierecks- und Trapezstücken aus blauem Stein, oder aus weißem und rothstreifigem Marmor quadratförmige Rahmen und Felder in mannigfachen Schattirungen recht sinnig gebildet. Dieß macht im Ganzen einen wohlthuenden Eindruck und erweckt eine günstige Vermuthung von der Gesammtwirkung des ehemaligen Fußbodenschmuckes.

Nach dem oben sicher erkannten Umstande, daß die Fensterwangen musivisch verziert waren, muß man nun annehmen, daß auch die übrigen Wandflächen des Innern solchen Musivschmuck hatten, wenigstens noch die Wand- und Gewölbeflächen der Umgänge, welche letztern mit modernen Malereien geziert sind. Genauere thatsächliche Anzeigen hierüber sind nach so vielmaliger Ueberarbeitung dieser Flächen freilich nicht leicht mehr

zu erwarten. Denn die Nachricht, daß man im Jahre 1824 bei Gelegenheit einer neuen Weißung der Kirche auf den Pfeilern Ueberreste von Mosaik entdeckt habe, reduzirte sich bei Nachfrage an Ort und Stelle darauf, daß ein Arbeiter dergleichen gesehen zu haben glaubte. Demungeachtet können auch die Pfeilerflächen eines malerischen Schmuckes nicht wohl entbehrt haben, und wir mögen uns also vorstellen, daß in dieser Hinsicht die Karolingische Kapelle ursprünglich einen Anblick dargeboten, wie ihn heute noch die Markuskirche zu Venedig, S. Vitale zu Ravenna und die Sophienkirche zu Konstantinopel gewähren.

5. Die Erzgußwerke.

So oftmalige und schwere Schicksale auch über den Münster von Aachen ergangen sind, so besitzt derselbe doch noch vollständig, wie es scheint, die Erzgußwerke, mit denen er ursprünglich ausgestattet war. Es sind dieß folgende Stücke: Erstens die beiden Bildwerke der Wölfin und des Granatapfels, welche ehmals der Fontaine des Perwisch angehörten, und wahrscheinlich Ueberreste des römischen Alterthums sind. Zweitens drei Paare von Thürflügeln, ein großes und zwei kleinere, welche aus der Zeit des Karolingischen Münsterbaues stammen. Drittens die acht Brüstungsgeländer der Oeffnungsarkaden des Obermünsters aus derselben Zeit. Dazu werden wir noch viertens betrachten den kolossalen Kronleuchter im Oktogon, eine getriebene Arbeit in Kupfer, vergoldet, aus der Zeit von Friedrich Barbarossa. Diese Werke sind gewiß jetzt das Merkwürdigste am ganzen Münstergebäude. Sie bilden vereinigt einen Schatz von Metallarbeiten des Mittelalters, der im kunstgeschichtlichen Werthe nirgendwo mehr diesseits der Alpen seines Gleichen hat.

Die beiden Erzbildwerke der Wölfin und des Granatapfels sind jetzt zu beiden Seiten des westlichen Einganges gleichsam als Wahrzeichen aufgestellt. Man weiß aber, daß sie vormals zu einem Brunnenwerke des Perwisch oder Vorplatzes dienten, und diese Bestimmung erkennt man auch jetzt noch aus den Oeffnungen, welche sich am Granatapfel und an der Brust der Wölfin befinden. Beide Stücke stammen wahrscheinlich nicht aus der Karolingischen Epoche, sondern aus dem römischen Alterthume und ein Hauptgrund für diese Annahme ist die natürliche Modellirung der Wölfin. Obgleich nämlich die Kunst des Mittelalters in der Ornamentik zu allen Zeiten auf einen gewissen Grad des Mittelguten sich zu erheben vermochte, so blieb sie doch in der Darstellung von Thier- und Menschenfiguren gänzlich unbeholfen während des Zeitraumes vom 7ten bis zum 12ten Jahrhundert. Die Karolingische Kunstepoche macht in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Dieses habe ich vor Kurzem noch bestätigt gefunden durch ein kleines Erzgußwerk dieser Zeit aus der Sammlung des Alexander Lenoir, eine Reiterstatue Karl des Großen, in welcher das Pferd fast so schlecht wie nur denkbar gebildet ist.

Von den drei erzenen Doppelthüren, welche nunmehr am modernen Portal der Fronte zusammengestellt sind, befand sich die größere vormals an der Durchgangsarkade des untern Vestibuls; die zwei kleineren dienten für zwei ehemalige Seitenumgänge gegen Norden und Süden am Umgange. Diese Thürflügel sind nach antiker Weise in Felder getheilt, und auf den Randgliedern mit Eierstab, Perlstab und Palmetten verziert. Die beiden großen enthalten überdieß jeder in der Mitte einen Löwenkopf von demselben antiken Charakter. In ihrer Zeichnung betrachtet bieten diese Thürflügel nichts dar, was sie von wirklich antiken unterschiede. — Ein solcher Unterschied wäre nur in einer gewissen Unsicherheit des Gestelles und der Konturen zu finden, das heißt nur in einer negativen Eigenschaft, die auch in Kunstwerken des römisch-christlichen Alterthums zum Vorschein kommt. Daß aber jene Thürflügel in der That aus der Karolingischen Zeit stammen, erkennt man aus der Uebereinstimmung ihrer Arbeit mit den acht Brüstungsgeländern des Obermünsters, über deren Herkunft kein Zweifel rege wird. Diese interessanten Stücke enthalten mannigfaltigere Kunstformen als jene Thüren, und verdienen eine längere Betrachtung.

Die gemeinschaftliche Hauptgestalt der Geländer ist die eines langen Rahmens von 4 Fuß Höhe und 13½ Fuß Länge, getheilt durch zwischenstehende Rahmschenkel in 4 oder in 5 quadratische Rahmfelder, welche letztere mit verschiedentlich gezeichnetem Gitterwerke ausgefüllt sind. Nach ihren Verschiedenheiten betrachtet bieten die acht Geländer vier verschiedene Paare gleicher Exemplare dar, indem nämlich in je zweien gegenüberstehenden Oktogonseiten oder Oeffnungsarkaden die Geländer einander vollkommen gleich sind. Wir

haben also nur vier Exemplare zu betrachten, welche wir nach ihrer Ortstellung so bezeichnen können:

a das nordwestliche,
b das nördliche,
c das nordöstliche,
d das östliche.

Diese im Ganzen unter sich sämmtlich verschiedenen Exemplare enthalten aber in besonderen Rücksichten wieder spezielle Aehnlichkeiten und respective Gegensätze, und sind auf dreimalige Weise zu gruppiren, einmal a b c im Gegensatze zu d, das andere Mal a b d im Gegensatze zu c, das dritte Mal a b im Gegensatze zu c d. In der nachfolgenden Erläuterung hierüber wird das gleich klar werden.

Der Gegensatz von a b c zu d findet statt rücksichtlich der Rahmeneintheilung, indem nämlich die Exemplare a b c in vier, das Exemplar d aber in fünf Rahmenfelder getheilt ist. Auf diesen bemerkenswerthen Umstand werden wir weiterhin wieder zurückkommen. — Der Gegensatz von a b d zu c existirt rücksichtlich der Stärke oder Dicke des Querschnitts des Rahmfeldes, indem nämlich in den drei erstgenannten Geländern diese Stärke etwas über und unter der Breite eines Daumes variirt, im Geländer c dieselbe aber nur halb so viel beträgt. Dieser Unterschied ist von auffälliger Wirkung. Das Maß der Stärke der ersten Geländer ist allein das rechte, oder wenigstens darf man es als das Minimum des richtigen bezeichnen. Dagegen erkennt man die Stärke des Geländers d sogleich als unschön, und in technischer Hinsicht auch als fehlerhaft, denn das Gitterwerk dieses Geländers hat sich merklich verzogen, wodurch dessen schwächliches Aussehen um so unangenehmer auffällt. Der dritte und hauptsächlichste Gegensatz oder der von a b zu c d geht aus Betrachtung der Detailzeichnung der Geländer hervor. Zuerst bemerkt man hinsichtlich der Verzierung der Rahmfelder den Unterschied, daß die Geländer a und b jedes nur ein und dasselbe Verzierungsmuster für ihre Rahmfelder haben, wogegen die Geländer c und d jedes zwei mit einander abwechselnde Muster aufweisen. Wichtiger jedoch als dieser Unterschied ist derjenige, welcher hinsichtlich der Verzierungsart der Rahmschenkel statt findet. Bei den Geländern a und b sind die Rahmschenkel mit Pilastern und Rankenverzierungen von ganz römischem Style besetzt. Bei den Geländern c und d dagegen sind die Rahmschenkel mit einem Blattwerke durchbrochener Arbeit versehen, welches eben so entschieden dem byzantinischen Style angehört.

Das ist das erste oder wenigstens das ältest erhaltene Beispiel in den Ländern des Nordens von der Anwendung jenes mittelalterlichen Verzierungsstoffes, welcher zuerst von den Byzantinern angenommen, im 10ten Jahrhundert von deren Baukunst allgemeinhin auf die romanische des Okzidents übergegangen ist. Es ist aber dieses Beispiel am Karolingischen Baue auch nur das einzige der Art, indem alle übrigen Detailformen allein nur nach dem Muster der römischen gebildet sind.

Von den feineren Detailverschiedenheiten, welche nur noch einerseits zwischen a und b, andererseits zwischen c und d bestehen, ist nur eine zwischen den beiden letztgenannten Geländern bemerkenswerth. Bei diesem Geländer nämlich ist die Verzierung der Rahmschenkel der Vorderansicht nach zwar völlig gleich in beiden, allein nach dem Querschnitte betrachtet, sind diese Rahmschenkel in c mit einem einzigen Blattstreifen, in d dagegen mit einem doppelten Blattstreifen für die beiden Seiten des Geländers verziert. Hiedurch ist in diesem Exemplare der mittelalterliche oder romantische Verzierungscharakter jener beiden Geländer um so stärker ausgeprägt. Gleichwohl sind diese Geländer mit den beiden andern offenbar zugleich gebildet. Alle zusammen sind, wie man nicht im mindesten bezweifeln darf, unter Karl dem Großen von Künstlern seines Reiches, entweder fränkischen oder italienischen, gearbeitet worden.

Der große Kronleuchter des Münsters, seiner Inschrift zufolge ein Geschenk von Friedrich Barbarossa, wird an Alter zwar von vielen anderswo vorhandenen Kirchengeräthen übertroffen, namentlich von dem Kronleuchter im Dome zu Hildesheim, der beiläufig vom Jahre 1061 herstammt; im übrigen ist aber jener das bedeutendste Kunstwerk dieser Art aus dem Mittelalter. Er schwebt über dem Grabe Karl des Großen in der Mitte des Oktogons, und für diesen Ort ist der Kronleuchter auch eigends angefertigt worden, wie aus seiner besondern Gestalt und aus einer hierauf bezüglichen Stelle der Inschrift hervorgeht. Die Hauptform desselben ist die eines Kronreifens von 12 bis 15 Fuß Durchmesser. Aber im Plane gesehen, beschreibt dieser Reifen nicht einen einfachen Kreis, sondern eine aus acht auswärts liegenden Kreisstücken

oder Viertelkreisen zusammengesetzte Ringfigur. Auf den Eckpunkten der Kreisbogen wie auf der Mitte eines jeden befinden sich Tabernakel in der Gestalt etwa von Handlaternen, dort kleine hier größere, zusammen 16, welche vormals kleine Figuren aus Silber enthielten. Dazwischen aber auf dem Oberrande des Reifens stehen abwechselnd mit einander Palmetten und Leuchterköpfe, der letzteren zusammen 64. Das Ganze ist ein in Kupfer getriebenes, vergoldetes Werk von leichter, fein detaillirter, oft durchbrochener Arbeit, indem die Randverzierungen der Tabernakel und Palmetten nur in dünnem Blech ausgeschnitten sind. Der Styl der Zeichnung entspricht ganz dem deutschromanischen Style jener Zeit, und mehrere Detailformen erkenne ich für eigenthümliche der norddeutschen Verzierungsweise. Auf seiner Außenfläche ist der Kronreifen der Höhe nach in vier Streifen getheilt, davon der oberste und unterste von einem Ornamente eingenommen werden, dessen Zeichnung am Niederrhein sich öfters vorfindet, z. B. in der Kirche zu Limburg an der Lahn. Die beiden mittleren Streifen aber dienen zur Aufnahme der ansehnlichen Inschrift. Dieselbe besteht dem Sinne nach aus zwei besonderen Theilen, je von acht Versen, der eine im obern, der andere im untern Streifen ringsum laufend. Zugleich aber werden beide Inschriftstreifen durch die am Umringe befindlichen Tabernakel in 16 Gruppen geschieden, so daß jede der letzteren in ihren zwei übereinanderliegenden Streifstücken zwei Halbverse des einen und andern Theiles der Inschrift enthält. Die Inschrift an sich ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerth, am meisten aber als Beispiel der Poesie des Zeitalters der Hohenstaufen; denn so Gutes ist aus der Zeit des spätern Mittelalters in Deutschland nicht mehr aufzuweisen:

Celica Jhernsalem signatur in margine tali,
Visio pacis certa, quietis spes ibi nobis.
Ille Johannes gratia Christi preco salutis,
Qua Patriarchae, qua Profetae denique virtus
Lucis Apostolicae fundavit dogmate vitam,
Urbem sideream latem vidit ad aetria,
Auro ridentem mundo gemmisque nitentem,
Qua nos in patria precibus pia siste Maria.

†

Caesar Catholicus Romanorum Fridericus
Cum specie munerum cogens attendere clerum
Ad templi normam sua sumunt munera formam
Istius octogonae donum regale Coronae
Rex pius ipse pie vovit solvitque Mariae.
Ergo stella maris astris praefulgida claris
Suscipe munificum prece devota Fridericum
Conregnatricem sibi unge suam Beatricem.

Auf diesem Rund sieht du Jerusalems himmlische Stätte,
Uns gewiße Aussicht des Friedens und Hoffnung der Ruhe.
Jener Johannes durch Christi Gnade Verkünder des Heiles,
Auf das Patriarchen, Propheten und endlich der Segen
Apostolischen Licht's das ewige Leben gegründet,
Sah' am Himmel die weite, die schimmernde Wohnung der Heil'gen
Strahlend von reinem Gold, und von Edelsteinen erglänzend;
In diesem Vaterland bitt' für uns heil'ge Maria.

†

Friedrich der Römisch-Katholische Kaiser bringet Geschenke,
Um die Verkünder des göttlichen Wortes geneigt sich zu machen.
Nach der Gestalt des Tempels die Form annehmend erscheinet
Hier dieses Königs Geschenk eine große achteckige Krone,
Dir Maria gelobt und vermacht vom frommen Beherrscher.
Nimm also, Stern des Meeres, hellleuchtend vor vielen Gestirnen,
Gnädig in Schutz den Friedrich, so frommen als reichlichen Geber;
Segnen wollest du auch seine Mitregentin Beatrix.

Wir werden nunmehr zur Vervollständigung der Darstellung des Münsters auf einen früher nur kurz bemerkten Umstand wieder zurückkommen, dessen nähere Erörterung aber zugleich auch und vornehmlich einen andern Gegenstand zur Sprache bringt, nämlich die Kaiserkrönung.

6. Die Kaiserkrönung.

Wie früher bemerkt, ist von den Geländern des Obermünsters das Paar der östlichen und westlichen Seiten, im Gegensatze mit den übrigen, nicht in vier sondern in fünf Rahmfelder getheilt. Allein beim westlichen Geländer findet überdieß der Umstand statt, daß hier der mittlere Raum der fünffachen Rahmeneinthei-

lung offen gelassen ist, um einen freien Durchgang zu gewähren. Derselbe ist jetzt nur mit einer Noththüre aus Schmiedeisen verschlossen, an deren Stelle aber ursprünglich wohl eine erzene Gitterthüre war, indem der nördliche Pfosten oder Rahmschenkel des Durchganges zwei Thürangeln hat, welche mit dem Geländer aus einem Stück gegossen sind. Somit sieht man, daß die fünffache Rahmeneintheilung beim westlichen Geländer zur Erhaltung des mittlern Durchganges, beim östlichen dagegen der Uebereinstimmung wegen angeordnet worden ist. Zu welchem Zwecke jener Durchgang gedient habe, wird bald zu erkennen sein; bemerken wir vorerst nur, daß in der Fluchtlinie desselben mitten im westlichen Quadratraume des Umganges der Kaiserstuhl steht.

Der Kaiserstuhl ist, was sein Name andeutet, der Sitz des Kaisers im Obermünster bei der Reichskrönung. Er ist aus Steinplatten ganz plump aufgebaut, ohne einige Spur von Kunstformen. Daher ist an ihm weiter nichts zu erkennen, als daß er uralt sein muß, weil er sehr verbraucht aussieht. Man sagt, daß dieser Sitz bei Gelegenheit der Krönungsfeier mit Goldplatten bekleidet wurde. Jedenfalls muß man annehmen, daß er bei solcher Gelegenheit mit einem Schmuckwerke gänzlich überdeckt war. Von diesem Sitze aus konnte der Kaiser vor sich hin in beide übereinanderstehende Altarkapellen des Münsters schauen.

Es ist eine in Aachen ganz gangbare Sage, daß vor Alters bei der Feier der Krönung von dem Kaiserstuhle aus im Obermünster eine Treppe schräg abwärts durch das Oktogon zur untern Altar- oder Krönungskapelle geführt habe. Diese szenische Anordnung, wenn sie jemals statt gefunden, muß mächtig auf die Einbildungskraft des Volkes gewirkt haben, und hieraus wäre dann zunächst die volksthümliche Existenz der Sage zu erklären. Für die Wahrheit der letztern aber gibt die eben beschriebene Stellung der Geländerthüre vor dem Kaiserstuhl den triftigsten Grund ab. In der That, diese Stellung der Thüre widerspricht jeder sonst denkbaren Annahme über den Zweck derselben, wie z. B. dieser, daß bei festlicher Beleuchtung und Ausschmückung des Oktogons die Thüre zur Handhabung des erforderlichen Dienstes bestimmt gewesen. Vielmehr wird diese Stellung nur im Zusammenhange mit der Sage von der Treppe erklärlich, woraus dann auf deren ehemalige Benutzung mit Nothwendigkeit zu schließen ist.

Wenn daher demungeachtet von geschichtskundigen Männern in Aachen geäußert wird, daß diese Krönungstreppe nur in der Vorstellung des Volkes, niemals wirklich existirt habe, so hat dieß nur zu bedeuten, daß die Sage darüber von keiner schrifthistorischen Ueberlieferung begleitet wird, woraus aber kein Zweifel gegen deren Wahrscheinlichkeit zu erheben ist. Denn man weiß überhaupt nichts Erhebliches über die Aachener Krönungsfeier und wenig auch über die anderwärtigen Krönungen der deutschen Kaiser. Von diesen Krönungen ist nur eine etwas umständlich beschrieben worden, die von Friedrich III. zu Rom im Jahre 1452, über welche damals Aeneas Sylvius als Augenzeuge berichtete. Aus dieser Beschreibung geht nun freilich hervor, daß dort nichts vorhanden war, was eine Aehnlichkeit mit der Krönungstreppe von Aachen darböte. Allein wie wollte man auch annehmen, daß eine Krönung durch den Papst zu Rom nicht vielfach verschieden gewesen von der Krönung in der Kapelle zu Aachen.

Wir werden also für ausgemacht annehmen, daß bei den alten Krönungsfesten zu Aachen wirklich eine Treppe von der Marienkapelle zum Kaiserstuhle hin errichtet worden sei, eine Treppe von Holz, mit Teppichen belegt, deren Totalhöhe von 26 Fuß, dann etwa in zwei Absätzen je von 22 Stufen zu ersteigen gewesen. Aus den bei den Geländern erwähnten Thatsachen erkennen wir zu dem, daß die gelegentliche Errichtung der Treppe gleich bei der Ausführung des Karolingischen Baues in Rücksicht gekommen ist. Somit bleibt nur noch die Frage über das Historische und Rituelle des Gebrauches jener Krönungstreppe zu beantworten. Wie ich meine, ist dieser Gebrauch, wenn nicht ausschließlich, doch am besten aus verwandten byzantinischen Gebräuchen zu erklären. Wir finden nämlich in den Ländern byzantinischer Kultur oder Tradizion, daß bei Krönungen oder anderen damit verwandten Festlichkeiten hohe Ehrentreppen einen wesentlichen Theil der szenischen Anordnung bilden, und man sieht dergleichen jetzt noch im Zaaren-Pallast des Kreml zu Moskau und im Dogen-Pallast zu Venedig. In dieser Beziehung aber gleicht die Aachener Krönungsszene am meisten der byzantinischen in der Sophien-

kirche zu Konstantinopel. Mir ward wenigstens die letztere, über welche ich vordem eine archäologische Arbeit unternommen hatte, sogleich gegenwärtig, als ich in Aachen von der großen Krönungstreppe hörte. Da nun überhaupt beide Krönungen in mehreren Dingen sich ähnlich gewesen sein mögen, so soll hier schließlich eine kurze Schilderung der byzantinischen Kaiserkrönungen folgen, über deren Szenerie und Akzion bei den alten Schriftstellern die allerumständlichsten Angaben vorhanden sind.

Diese feierliche Handlung geschah in dem mittleren großen Saale der Sophienkirche, welcher im Grundriß ein Quadrat (für die Zentralkuppel), nebst zwei östlich und westlich daran stoßenden Halbkreisen bildet und zu äußerst nach Osten mit einer schmäleren Abside endet. Diese letztere war das Bema oder Sanktuarium für den Altar, getrennt von dem anstoßenden Halbkreisraume durch die heilige Wand mit ihren drei Thüren. Außerhalb in der Mittellinie des Saales erhob sich der ansehnliche Ambo, auf dessen Gestalt wir nun besonders zu achten haben. Dieselbe ist von Paulus Silentiarius, einem Hofbeamten des Justinian so umständlich beschrieben, daß ich sie darnach aufzeichnen konnte: Von der Mittelthüre der heiligen Wand führte ein schmaler mit zwei niederen Geländern eingeschlossener Gang, den Halbkreisraum auf der Mittellinie durchschneidend, zum Anfange der östlichen Treppe des Ambo. Dieser bildete in seinem Mitteltheile einen auf acht Säulen ruhenden, etwas ovalen Fußboden von ungefähr 15 Fuß Durchmesser und wenigstens 12 Fuß Höhe über dem Boden des Ganges. Von Osten und Westen führten zwei Treppen hinauf, welche mit jenem Gange gleich breit und in derselben Fluchtlinie waren. Auf diesem Ambo, dessen Treppen also fast halb so hoch hinaufgingen wie die Krönungstreppe zu Aachen, fand nun der Akt der Salbung und Kronaufsetzung statt. Gleichwohl hat dieser gelegentliche Gebrauch des Ambo nicht gleich bei dessen Anfertigung um das Jahr 562 beabsichtigt sein können, indem bis zum Anfange des 7. Jahrhunderts die Krönung nur im Pallaste, danach aber, wie Goar will (adnott. in Codinum de off. c. 17), zuerst nur in der Johanniskirche vollzogen wurde. Noch ist zum Verständnisse des Nachfolgenden zu bemerken, daß in späterer Zeit, doch vor dem 10ten Jahrhundert, in dem Halbkreisraum zwischen dem Ambo und der heiligen Wand eine Aenderung vorgenommen wurde. Wie ich vermuthe, sind nämlich damals die beiden Geländer des Ganges zum Ambo vom Fuße des östlichen Treppenaufganges aus nach beiden Seiten gegen Norden und Süden hingeführt worden, so daß sie nunmehr dazu dienten, den östlichen Halbkreisraum vom übrigen abzuscheiden. Hiedurch entstanden nun Begriff und Name von Solea, welches im Singular und Plural, Maskulinum und Femininum, zugleich auch im Sinne von Platz und von Geländer gebräuchlich, und darum den Kommentatoren der Byzantiner von jeher so räthselhaft erschienen ist.

Die Krönung in der Sophienkirche ist zum ersten Male im 10. Jahrhundert vom Kaiser Constantinus Porphyrogenitus in seinem Werke über die Zeremonien des byzantinischen Hofes beschrieben worden. Hier wird nur mit einigen Zeilen gesagt, daß der Kaiser mit dem Patriarchen in die Kirche tritt, zur Solea schreitet, vor dem heiligen Throne betet, und auf den Ambo steigt, wo die Krönung vollzogen wird. Dagegen gibt Codinus im siebenzehnten Kapitel seines Werkes über die gottesdienstlichen Handlungen in der Sophienkirche, geschrieben in der Mitte des 15. Jahrhunderts, eine sehr lange Beschreibung, von welcher das Bemerkenswertheste hier im Auszuge folgt.

Am Krönungstage um die zweite Stunde begibt sich der Kaiser zum Patriarchalischen Pallaste am Augusteum oder dem östlichen der beiden Vorhöfe der Sophienkirche, wo das Volk und das Heer sich versammelt haben. Ehe der Kaiser sich dem Volke zeigt, werden Epikombia ausgeworfen, das sind kleine Bündel, welche Gold- und Silbermünzen enthalten. — Der Kaiser wird nun auf einen Schild gehoben, und vom Volke bewillkommnet, sodann in die Sophienkirche geführt. — In einem Nebenraume kleidet er sich an, dann steigt er auf die hölzernen Estraden. Diese sind für die Feierlichkeit im Mittelschiffe der Kirche errichtet und vier oder fünf Stufen erhöht. Auf ihnen stehen goldene Throne für die beiden Kaiser. Zugleich mit diesen steigen auch die kaiserlichen Gemalinnen hinauf. Während die Liturgie abgehalten wird, tritt vor dem Gesange: »Heilig, Heilig,« der Patriarch aus dem Bema und steigt auf den Ambo;

zugleich mit ihm die Vornehmsten der Groß-Würdenträger der Kirche *).

Indem jetzt ein feierliches Schweigen beobachtet wird, schickt der Patriarch Jemanden an die beiden Kaiser ab, daß sie auf den Ambo hinaufsteigen möchten. Wenn diese dahin gekommen sind, so betet der Patriarch bald leise, bald mit lauter Stimme.

Der Kaiser entblößt hierauf sein Haupt und sogleich thun alle Anwesenden das Gleiche. Der Patriarch salbt das Haupt und ruft drei Mal: Heilig! (Ἅγιος.) Ebenso stimmen die Anwesenden im Ambo ein dreimaliges Heilig an, welches vom Volke wiederholt wird.

Inzwischen setzt der Patriarch zugleich mit dem Vater des Kaisers diesem die Krone auf, wonach ein dreimaliges Würdig (ἄξιος) angestimmt wird. Sodann betet der Patriarch wieder.

Der Kaiser steigt vom Ambo herab, nicht auf der Seite, von welcher er hinauf gestiegen war, nämlich von derjenigen, die zu den drei westlichen Prachtthüren hingewandt ist, sondern auf der entgegengesetzten, der Solea und dem Bema zugewendeten Seite.

Nachdem der Kaiser auf die Estrade gestiegen, wird die h. Messe weiter gelesen. Wenn diese bis zum Anfange der Opferung vorgerückt ist, so werden das Brot und der Wein in feierlicher Prozession in der Kirche herumgetragen. In dieser Prozession geht der Kaiser von 100 Bewaffneten begleitet. Nachdem sie also rings um die Kirche gegangen und zur Solea gekommen sind, bleiben Alle außerhalb stehen, bloß der Kaiser durchschreitet die Solea und findet den Patriarchen an den heiligen Thüren stehend. Nun begrüßen sich Beide, der Kaiser außerhalb des Bema, der Patriarch innerhalb stehend, gegenseitig durch Verneigung des Kopfes.

Darauf besteigt der Kaiser wieder die Estrade und der Gottesdienst wird fortgesetzt.

Nach der Erhebung (Opferung) des Brotes und Weines wird der Kaiser von den Diakonen in das Bema geführt, wo er das Abendmal empfängt.

Nach diesem wird die Messe bis zu Ende gebracht. Der Kaiser steigt mit seinem Gefolge auf die oberen Seitenhallen der Kirche, um sich hier ebenfalls huldigen zu lassen. Auch hier ist eine Estrade errichtet, welche Anfangs mit Vorhängen umzogen ist, damit man den Kaiser nicht sehe. Die Sänger stimmen das Lied an. Sogleich werden die Vorhänge zurückgezogen, und alle Anwesenden in der Oberkirche begrüßen den Kaiser mit Freudenruf. Nach diesem treten die Kaiser wieder ab, und begeben sich mit den Hofleuten zum Pallaste; jene allein zu Pferde, die Uebrigen zu Fuße.

Im Pallaste angekommen, gehen sie zu Tische, und werden, die Krone auf dem Haupte tragend, vom Magnus domesticus (Haus-, Hof- und Staatskanzler) bedient.

Hier blieben sie. Am folgenden Tage aber begeben sie sich zu anderen Pallästen, wo wieder Epikombia ausgeworfen werden.

*) Anmerk. Es sind dieß wahrscheinlich diejenigen, welche, mit dem Patriarchen sieben an der Zahl, die erste der neun Klassen des Klerus der Sophienkirche ausmachten. — Hier ist wieder eine Aehnlichkeit mit der Aachener Kirche, an deren Spitze, wie man sagte, sieben Kardinalpriester standen.

Ueber Brücken.

1. Holzbrücken.

Auszug aus Hermenegild Francesconi's Denkschrift.

(Hiezu die Blätter CCCXLI bis CCCXLVII.)

Obwohl große Baumstämme selbst in den früher holzreichsten Gegenden immer seltener werden, so kommen doch Fälle vor, wo Holzbrücken hergestellt werden müssen, welche, wenn sie aus einfachen Jochen und kleinen Spannweiten bestehen, nichts Besonderes an sich haben, bei bedeutenden Spannweiten aber eine wohlkombinirte Konstrukzion erheischen.

Die meisten Erfahrungen über Brücken mit sehr weiten Oeffnungen und aus gekrümmten Hölzern zusammengesetzt, sind vor Allem in Baiern gemacht, und daselbst, wie bekannt, die kühnsten Werke dieser Art unter dem Namen »Wiebekingsche Bogenbrücken« ausgeführt worden. Da indessen viele dieser Brücken bald in Verfall geriethen, und einige ganz abgetragen wurden, um einer anderen Art, den »Bogenhängebrücken« nämlich, Platz zu machen, so dürften nähere Aufklärungen über deren vielleicht wenig bekannte geschichtliche und sonstige Verhältnisse nicht unwillkommen sein.

Ritter v. Wiebeking baute die Freysinger Bogenbrücke über die Isar mit drei auf Mitteljochen ruhenden Bogen, von denen jeder 110 Fuß Spannweite hat. Einige Jahre hernach wurden die Bögen als baufällig erkannt und mit Zwischenjochen versehen, welche jedoch bei einem Hochwasser weggeschwemmt wurden. Obwohl bei dieser Stützung die Bogenhölzer ihre Form verloren, so war es doch mittelst der gleichwohl verspäteten Reparatur möglich, außer dem gewöhnlichen Fuhrwerke auch die dort garnisonirende Kavallerie hinüber ohne Gefahr passiren zu lassen, bis man später die Brücke wieder unterfangen hatte.

Bei der Bogenbrücke über die Roth bei Schärding von 210 Fuß Spannung wurden acht Jahre nach ihrer Erbauung ebenfalls Zwischenjoche für unvermeidlich gehalten. Der Passauer Distriktsingenieur v. Frank machte indessen die Vorstellung, daß dieselbe mit einer Ausgabe von ungefähr 3000 fl. noch länger benutzt werden könne. Nach mehreren Debatten ward endlich diese Reparatur vorgenommen, und die Brücke hielt sich noch zehn Jahre, ohne einer weiteren Stützung bedurft zu haben.

Wenn man von Kempten nach Innsbruck fährt, trifft man in Baiern bei Füssen eine neue Bogenhängbrücke an der Stelle der früheren Bogenbrücke, während in Tirol unweit Reuti eine Wiebekingsche Bogenbrücke mit Kreuzrippen noch immer in gutem Stande ist. — Eben so wird bei Kuffstein noch die unter Wiebeking hergestellte Bogenbrücke mit drei Bogen in guter Brauchbarkeit erhalten.

Bei Dillingen findet man noch eine von dem k. Regierungs-Baurathe Beyschlag im Jahre 1822 aus Eichenholz über die Donau erbaute musterhafte Bogenbrücke, welche auch in Betreff der Erhaltung nichts zu wünschen übrig läßt. In Tirol bestehen gleichfalls mehrere Brücken dieser Art, und befriedigen in Betreff ihrer Solidität vollkommen; einige hingegen wurden auch in Tirol gestützt und neu gebaut. Sonst sind aber in Baiern deren beinahe alle eingegangen, und dafür andere nach einem veränderten Systeme an ihre Stelle gekommen.

Aus dem Gesagten dürfte jedoch hervorgehen, daß nicht in dem Prinzipe der Bauart, sondern vielmehr in anderen Umständen der Grund liegt, warum die Wiebekingschen Bogenbrücken in Baiern und anderwärts so tief im Kredit gesunken sind. Die Ursache davon mag außer einer vorgefaßten Meinung gegen deren Konstrukzion überhaupt, und außer der Vernachlässigung der zeitgemäßen Erhaltung auch darin zu suchen sein, daß Wiebeking diese Brücken zu sehr vervielfältigte, wobei, um die Kosten nicht zu erhöhen, weiches Holz, hölzerne Widerlager, hölzerne Joche u. s. w. angewendet wurden, was allerdings die Erhaltung schwierig machte. Einen nicht minder bemerkenswerthen Nachtheil hat ganz sicher ein damals befolgter Grundsatz veranlaßt, nach dem in der Biegung der Hölzer gewisse Grenzen als fir angenommen wurden, bei deren Ueberschreitung man die Balken zum Tragen weniger vermögend erklärte, als

dies innerhalb derselben der Fall wäre; zufolge dieser irrigen Voraussetzung wurden mehrere Brücken viel zu flach angelegt. Da die Stärke solcher Bauten auf der Elastizität des Holzes beruht, diese jedoch durch die Einwirkung der Witterung sich bald vermindert, so geschah es durchgehends, daß zu flache Brücken sehr bald nachgaben, ihre ursprüngliche Form verloren, und sonst Schaden nahmen. Auch wurden die Enden der Bogenrippen sowohl an den Widerlagern, als an den Mitteljochen auf Hölzer gestützt, die dem ungeheuern Drucke nicht ihre Stirn, sondern die Seiten darboten, was bei dem dadurch bewirkten Zusammenpressen der Holzfasern eine Veränderung und daher eine große Schwächung der Bogen nach sich zog. Brücken aus gesundem hartem Holze, mit einer Bogenhöhe zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{12}$ der Spannweite, gehörig gestützt und mit Kreuzbändern verbunden, haben sich sowohl in Baiern, als in Tirol gut bewährt, weshalb die vorgebrachten Einwendungen gegen diese Bauart nur gelten, wenn bei derselben nicht die von der Erfahrung an die Hand gegebenen Vortheile angewendet werden. Diese Brücken haben jedoch zwei eigenthümliche Fehler. Der eine besteht nämlich darin, daß bei der Befahrung derselben der Bogen seine Form verliert, so zwar, daß, wenn die Last auf dem einen Schenkel der Brücke sich befindet, der andere in die Höhe geht; welche Beweglichkeit bei den mindesten Fehlern der Konstrukzion oder des Holzes von üblen Folgen sein kann. Eine Bogenbrücke ist im Grunde nichts anderes als ein Gewölbe aus Holz. Steinerne Gewölbe erhalten ihre Festigkeit gegen die zufällige Belastung auch durch die Schwere des Materials, da diese Belastung nicht von solcher Bedeutung sein kann, um das Gleichgewicht der Gewölbe zu stören. — Bei hölzernen Bogenbrücken hingegen steht die Leichtigkeit und die Elastizität des Holzes in einem nachtheiligen Verhältniß gegen die Belastung, so daß die Störung des Gleichgewichtes durch das sichtbare Schwingen und Zittern immer zu besorgen steht, während jedenfalls die Beweglichkeit der Brücke auf die Dauer einen sehr nachtheiligen Einfluß übt. Man hat zwar diese Gebrechen der Bogenbrücken dadurch zu verbessern gesucht, daß man an dem Schenkel der Bogenbrücke schiefe Streben angebracht hat, allein dadurch wurde nur die Last an diesen Stellen vermindert, während sie eigentlich zur Herstellung des Gleichgewichtes hätte vermehrt werden müssen. Besser ist man z. B. bei der Kuffsteinbrücke verfahren, indem die Brückenbahn beschottert wurde. Eine solche Beschotterung oder gar eine Pflasterung, welche von der Mitte der Brücke gegen die Scheitel an Gewicht zunehmen müßte, würde für die Erhaltung des Gleichgewichtes während der Befahrung, daher zur Verminderung der Schwankungen sehr nützlich sein, nur sollte dabei auf die Elastizität des Holzes, auf welcher die ganze Konstrukzion beruht, Rücksicht genommen werden. — Die Rigidität solcher Brücken läßt sich übrigens wesentlich dadurch vermehren, wenn, statt der gebräuchlichen leichten Geländer, starke, eine Art Sprengwerk bildende Hölzer angebracht werden, welche mit den Bogenrippen ein System bilden können, wo sodann, wenn auch in der Mitte der Brücke eine solche Verstärkung statt findet, die Brücke zwei Fahrbahnen erhält.

Das zweite Gebrechen liegt in dem zu großen Bedarfe von Baumstämmen, so wie in der Kostspieligkeit und Beschwerlichkeit der Reparaturen, welche übrigens sehr vermindert werden können, wenn, wie bei der Brücke zu Dillingen, ein Holzpflaster aus Würfeln von Eichenwurzeln und zwar so angewendet wird, daß das Wasser nicht durch die Fahrbahn dringen kann; wenn ferner die Seitenwände verschalt werden, ohne jedoch den freien Luftzug zu verhindern; endlich wenn in der Mitte der Brücke zwei Bogenrippen neben einander so gelegt werden, daß die eine Hälfte der Brücke reparirt werden kann, während auf der anderen die Passage statt findet. Eine Pflasterung mit Asphaltwürfeln würde eben so wie die Beschotterung nicht nur eine nützliche Beschwerung des ganzen Systemes bewirken, sondern noch besser als hölzerne Würfel das Eindringen des Wassers verhindern. — Auf jeden Fall sind aber die Bogenbrücken nur dort gut anwendbar, wo große Spannungen von 80 und mehr Schuh zu machen sind, und wo wegen der obwaltenden Lokalverhältnisse und bei dem Vorhandensein des nöthigen guten und gesunden Holzes die Kosten im Vergleich zu Stein- oder Kettenbrücken mit Rücksicht auf die Unterhaltung noch günstig ausfallen. Bei einer Lichtweite von 80 Schuh und darunter sind die in Baiern den Wiebekingschen Bogenbrücken substituirten Bogenhängbrücken besonders wegen der Leich-

tigkeit ihrer Konstrukzion und Erhaltung, dann wegen ihrer Festigkeit und Rigidität sehr zu empfehlen.

Die erste Brücke dieser Art wurde im Jahre 1815 nach der Angabe des Herrn v. Wiebeking bei Günzburg über die Donau gebaut. Sie erhielt fünf Oeffnungen von 67 Fuß Spannweite, wurde aber damals wegen anderer weit großartigerer Brücken wenig beachtet. Diese Brücke steht noch jetzt, nachdem natürlich die nothwendigen Reparaturen vorgenommen worden sind.

Im Jahre 1824 wurde bei Wasserburg über den Inn eine zweite Brücke nach demselben Prinzipe gebaut. Bei dieser Brücke wurden die gekrümmten Hölzer der beiderseitigen Geländer beibehalten, dieselben jedoch anstatt auf einen einzelnen Ennsbaum, wie bei der Günzburgerbrücke, auf zwei in einander gekämmte Balken von 14 Zoll Höhe gespreizt, und das Ende dieser Bäume noch von unten durch Sattelhölzer und schiefe Streben unterstützt. Solche gesprengte Bäume wurden auch in der Mitte der Bahn angewendet, wodurch die Stabilität der Brücke sich bedeutend erhöhte. Indessen ließ man hiebei leider die bei der Günzburger Brücke trefflich angebrachten Stützen, welche das Seitwärtsausweichen der gekrümmten Balken verhindern, außer Acht; weßwegen auch die Wasserburger Brücke, ungeachtet der andern sehr zweckmäßigen Verstärkungen, dennoch den Fehler hatte, daß die genannten gekrümmten Hölzer sich nach der Seite hin bogen. Später erkannte man die Nothwendigkeit einer Vorkehrung, wie sie auch bei den später gebauten Brücken der Art in Anwendung gekommen, und insbesondere bei den bairischen sogenannten Pechmannschen Brücken vielfältig mit gutem Erfolg erprobt worden ist.

Die bedeutendste darunter ist jene bei Passau über die Donau. Sie hat sieben Oeffnungen von 84' Spannweite, und sechs steinerne nur 7' dicke Pfeiler. Bemerkenswerth an dieser Brücke ist die Anordnung, daß in der Mitte statt des sonst gewöhnlichen gesprengten Balkens ein Rippenbogen angebracht wurde, wodurch das sogenannte Pechmannsche System mit dem Wiebekingschen gleichsam vermählt erscheint. Die kühne Konstrukzion der Pfeiler dieser Brücke verdient übrigens die Aufmerksamkeit der Techniker.

In Oesterreich ist die erste Anwendung von Bogenhängbrücken bei der Uebersetzung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn über die Donau nach der Angabe des Referenten gemacht worden *), und sie entspricht vollkommen dem Zwecke, indem die längsten Wagentrains mit ihren Lokomotiven dieselbe in der größten Geschwindigkeit ohne merkliche Erschütterung schon seit zwei Jahren passiren. Diese Bauart ist besonders anzuempfehlen, wo die Spannweite nicht über 12 Kl. beträgt, und wo Hochwasser oder andere Umstände kein Sprengwerk zulässig machen. Auf die Fahrbahn kann ein Pflaster aus kleinen eichenen Würfeln gelegt werden, wie sich dieß in Baiern sehr gut bewährt, und durch welches auch das Durchsickern des Wassers ganz verhindert wird, was für die Dauer der Ennsbäume sehr wesentlich ist.

Die Seitenbogen können durch gehörig angebrachte Verschalung gegen die Witterung geschützt werden, so daß auch diesen eine längere Dauer gesichert bleibt. Da übrigens die gekrümmten Balken nicht wie bei den Wiebekingschen Bogenbrücken unter der Bahn, sondern über derselben zu stehen kommen, und diese Bogen durch ihre Anstemmung an die Ennsbäume keinen Seitendruck auf die Joche oder Widerlagen ausüben; da ferner durch die Stützhölzer und Eisenstangen, welche durch das ganze System gehen, und durch Schrauben angezogen sind, die gekrümmten Balken nicht aus ihrer ursprünglichen Form weichen können; da endlich durch die Belastung der Brücken an einer Seite die andere nicht in die Höhe gehen kann, mithin die Elastizität des Holzes benutzt wird, ohne daß es benommen ist, den Brücken den erwünschten Grad von Rigidität zu geben: so finden auch keine Schwankungen statt, wie sie bei den Wiebekingschen Bogenbrücken fast unvermeidlich und so schädlich sind.

Indessen, wo die größere Höhe der Brücke es gestattet, und wie gesagt die Lichtweite nicht groß ist, verdienen die Sprengwerke den Vorzug, indem dazu keine so langen und starken Stämme, wie bei den Bogenhängbrücken, nöthig sind, und weil das Holz, Stirn gegen Stirn gehörig gestemmt, den größten Widerstand und volle Sicherheit darbietet. Selbst in Baiern sind die Bogenhängbrücken nicht durchgehends angewendet worden, wofür gleich die Brücke bei Augsburg über den Lech zum Beispiele dient. An der Stelle nämlich, wo die in allen Schriften als Muster aufgestellte, aus drei Bogen von 170 Schuh Spannweite

*) Vergl. Allgem. Bauzeitung 1839. Seite 285.

bestehende, im Jahre 1809 erbaute Wiebekingsche Bogenbrücke gestanden hat, wurde im Jahre 1833—1834 eine Brücke mit einfachen Sprengwerken von fünf Oeffnungen zu 66′ 9″ auf steinernen Pfeilern gebaut.

Bei dieser Brücke ist jedoch auszustellen, daß die Streben nicht Stirn gegen Stirn an einander gestemmt sind, um die Pressung der quer gelegten Hölzer zu vermeiden. Die Fahrbahn besteht aus einer Schotterlage, wie auf gewöhnlichen Straßen, welche so kompakt ist, daß sie das Wasser nicht durchläßt.

In England sind der hölzernen Brücken sehr wenige, und selbst diese wenigen so, wie sie gebaut sind, keiner Erwähnung werth. Frankreich hingegen hat viele hölzerne Brücken, welche nach Art der Bogenbrücken zusammengesetzt sind, jedoch mit dem Unterschiede, daß sie durchgehends auf steinernen Pfeilern ruhen, daß ihre Spannweiten selten 60 Fuß überschreiten, und die Bogenrippen nicht aus gewaltsam gebogenen langen, sondern aus krumm gehauenen kurzen Hölzern bestehen. Das Verhältniß der Spannweite zur Bogenhöhe ist gewöhnlich wie 7 oder 8 zu 1, und die ganze Anordnung ist von der Art, daß später statt hölzerner steinerne Bogen gebaut werden könnten.

Die Details einer solchen Brücke zeigen *), mit welchem Studium die Holzverbindungen ausgemittelt sind, um mit einer gefälligen Form zugleich Solidität zu verbinden. Diese Brücken sind entweder gepflastert (darunter einige mit Asphalt) oder mit Eisenschienen belegt; immer aber ist für den Abfluß des Wassers und die Lüftung des Holzes gut gesorgt; eine Vorsicht, die nicht genug empfohlen werden kann. Die Seitenbögen sind durchgehends unverkleidet. Bei uns dürfte indessen diese Bauart selten Anwendung finden, indem sie wegen der zu genauen Handarbeit und überhaupt so kostspielig wäre, daß in vielen Fällen eine steinerne Brücke wohlfeiler käme.

Dieß sind die Bauarten, welche eine besondere Beachtung verdienen, weil sie sich von der gewöhnlichen entfernen, und bei gehöriger Behandlung in manchen Fällen mit Nutzen gebraucht werden könnten. Es muß jedoch wiederholt bemerkt werden, daß Holzbrücken überhaupt nur als Nothbehelf dienen können, und besonders von den Hauptkommunikazionen, bei denen jede Unterbrechung der Passage zu vermeiden ist, durchaus ausgeschlossen werden sollten, indem sie durch die wiederkehrenden Reparaturen und die damit verbundene Erschwerung und Hemmung der Kommunikazion im Grunde auch noch kostspieliger als massive Brücken werden.

Um das Gesagte in Betreff der Beschaffenheit der verschiedenen Konstrukzionen deutlicher zu machen, und die verschiedenen Details von ausgeführten Brücken genau erkennen und mit einander vergleichen zu können, werden die in den Blättern CCCXLI — CCCXLVII dargestellten Brücken und die nachfolgende gedrängte Beschreibung derselben dienlich sein.

Blatt CCCXLI enthält eine Zusammenstellung von verschiedenen Bogen- und Hängbrücken nach den oben angeführten Systemen. Da die Brücken auf diesem Blatte alle im nämlichen Maßstabe gezeichnet sind, so kann man auch die Größe und Weite derselben unter einander vergleichen.

Die Bogenhängbrücke über die Donau bei Passau, deren Grundriß-, Quer- und Längendurchschnitt Blatt CCCXLII ersichtlich macht, unterscheidet sich von den übrigen in ihrem Detail noch folgenden Konstrukzionsweisen nur dadurch, daß sie in der Mitte statt der bei den anderen Brücken dieser Art angebrachten Sprengbalken einen Rippenbogen erhalten hat. Auf dem nämlichen Blatte sind ferner der Grundplan und die Profile der Bogenhängbrücke bei Wasserburg mitgetheilt, einer Brücke, welche ungeachtet ihrer übrigens guten Verbindung bei der Befahrung sehr schwankt, und bei der die Geländer aus ihrer vertikalen Lage gewichen sind, weil sie der Seitenstreben entbehrten.

Auf dem Blatte CCCXLIII ist eine Sprengbrücke zu ersehen, welche bei Augsburg über den Lech an der Stelle, wo die in vielen Schriften gerühmte Wiebekingsche Bogenbrücke stand, im Jahre 1834 gebaut worden ist. Dasselbe Blatt zeigt auch die Konstrukzionsdetails der bei Günzburg über die Donau von Wiebeking hergestellten ersten Bogenhängbrücke, wobei noch zu bemerken ist, daß hier die erste Anwendung hölzerner Würfel für die Fahrbahn statt gefunden hat. Die Brücke besteht zwar seit 1815, doch schwankt sie unter der Last von Fuhrwerken bedeutend, weil die gebogenen Balken auf einen, an seinem Ende keine hinlängliche Unterstützung findenden Endsbaum gestemmt sind, und die Querbalken, welche die übrigen Endsbäume tragen, bei der Befahrung nachgeben

*) Vergl. Allgem. Bauzeitung 1838. S. 67 — 116 und die Blätter CXCI — CXCIV.

Dagegen verdienen die Seitenstreben zur Verhinderung der Ausbeugung des Geländers Empfehlung und Nachahmung.

Auf dem Blatte CCCXLIV sind die Details der Bogenhängbrücke bei Ottershausen dargestellt. Diese Brücke ist sehr fest, und schwankt bei der Befahrung nicht im mindesten. Die gesprengten Balken, an welche die gekrümmten Hölzer des Geländers gestemmt sind, und die feste Unterstützung der ersten mit schiefen Streben tragen wesentlich zur Stabilität dieser Brücken bei. Auch sind die Querbalken, die zur Tragung der Endsbäume dienen, durch einen gesprengten Balken in der Mitte der Brücke wesentlich unterstützt. Die Geländer sind durch die im Plane zu ersehende besondere Vorrichtung gegen das Ausbeugen gesichert. Ebenfalls sehr fest ist die auf dem nämlichen Blatte detaillirte Brücke bei Vielshofen.

Dieser schließt sich nach ihrem Systeme, zunächst die im Blatte CCCXLV durch Grundriß, Quer- und Längenschnitt versinnlichte Bogenhängbrücke über die Werdach bei Augsburg an. Wir verlassen aber nun dieses System und beginnen die Reihe der Bogenbrücken mit der Betrachtung der auf eben dem Blatte entwickelten ausführlichen Details der Brücke über den Inn bei Kuffstein.

Desgleichen veranschaulichen die noch folgenden Blätter CCCXLVI und CCCXLVII die Details mehrerer Bogenbrücken nach dem Wiebekingschen Prinzipe; nämlich jener über die Roth bei Neuhaus, der Pflacherbrücke und der über den Inn zwischen Finstermünz und dem Dorfe Pfunds.

Neue Anlagen zur Verschönerung des Schloßberges in Grätz.

Im Januarhefte der Bauzeitung vom Jahre 1840 ist über die Anlage sogenannter Points-de-vue im Allgemeinen gesprochen, hierbei jedoch auf die in solcher Absicht unternommenen Bauten zur Verschönerung des Schloßberges in Grätz bloß vorläufig hingedeutet worden.

Aehnliche Anlagen haben, wie ich schon früher erwähnt habe, einen doppelten Zweck: erstens sollen sie beitragen den Punkt zu bezeichnen, und bequem zugänglich zu machen, von welchem aus ein Flor der schönsten Partien der Gegend, oder irgend ein dazu künstlich eingerahmtes Tableau überschaut werden kann; zweitens sollen sie aber auch selbst von der Entfernung angesehen, zu einem gefälligen Bilde, zur zierenden Dekorazion sich gestalten, um die Stelle, die sie einnehmen, zu beleben und zu verschönern, so wie bei manchem rüstigen Wanderer den Wunsch rege zu machen, alles das auch in der Nähe zu besuchen und zu prüfen, was aus der Ferne so lockend schien. Ist es da nicht billig, ihn durch ein bequemes Ruheplätzchen angenehm zu überraschen, sein Interesse für unsere Anlagen mit zarter Sorge für seinen Komfort möglichst zu lohnen, und den Ermatteten wenigstens vor Sonne und Wind, oder vor den Unbilden eines plötzlichen Regengusses zu schützen, auf daß sich der Freund der schönen Natur mit voller Muße den erquickenden Betrachtungen der Landschaft hingeben könne? Dieß wäre der dritte Zweck, den Points-de-vue zu erfüllen hätten.

Diese Ansicht hat mich auch bei der Anlage der Verschönerungen des Schloßberges in Grätz geleitet, und ehe ich noch an das Ausstecken der Wege dachte, war ich bemüht jene Punkte herauszufinden, welche die Lokalität für die Erreichung der obenausgesprochenen Zwecke am vortheilhaftesten bieten möchte. Denn gewiß ist es besser, die so leicht fügbare Führung der Wege nach dem gewählten Point-de-vue zu lenken, als auf bereits bestehenden Pfaden einige Objekte mühsam einzuzwängen, sei es aus Bedürfniß die Einförmigkeit einer Linie zu unterbrechen, oder aus Rücksicht der Distanzen einen Ruheplatz anzubringen, weil es eben an der Zeit sein könnte, dem Müden Erholung zu verschaffen. Es geht mir mit diesen Points-de-vue ungefähr eben so, wie schon oft mit militärischen Vertheidigungspunkten im Gebirge, wo es nicht selten ein Leichtes gewesen wäre, nach erbauten Festungswerken erst ein Straßensystem zu ordnen, als in einem solchen später mit Gewalt und endloser Ausdehnung durch ein Hausthor verschließen zu müssen, was mit einem Thürchen weit besser hätte gesperrt werden können.

Doch um nicht meine Points-de-vue aus dem Auge

zu verlieren, berühre ich ganz kurz, daß solche auf den prachtvollen Felsenpartien, welche den Schloßberg bilden, selbst im Dunkeln leicht zu finden waren.

Wie schon aus der Darstellung der am beigehefteten Blatte, Seite 159 versinnlichten Objekte zu entnehmen ist, machen vorläufig drei verschiedene Hauptpunkte, wo bezeichnenswerthere Werke aufgeführt wurden, den Gegenstand gegenwärtiger Beschreibung aus.

Ein schwarzer Felsblock, der wandartig gegen die Ostseite an der unteren Abdachung des Schloßberges vorspringt, war zu einem ersten Ruhepunkte bestimmt, von welchem aus das Auge durch den herrlichen Vorgrund der Landschaft gegen Ost und Nord vorzugsweise gefesselt, für nachfolgende höhere Eindrücke vorbereitet, und der begeisterte Sinn für größere Fernsichten desto empfänglicher gemacht werden sollte; auf dem Scheitel dieses Felsens von ziemlich runder Abplattung konnte des beschränkten Raumes wegen nur ein sehr leichtes Gebäude in Anwendung kommen; ein sogenanntes chinesisches Paraplnie oder Parasol, wie man will, schien mir hier das geeignetste, obschon die Idee nicht nur veraltet, sondern überdieß in den Hausgärten um Grätz zu unzähligen Malen wiederholt und verbraucht ist. Gewöhnlich präsentiren sich diese Parapluies wie eine Art Zuckerhut, wo auf einem dünnen Stiele ein Schirm aufgesetzt erscheint, unter welchem zwei Personen vergebens einigen Schutz vor dem Sonnenstiche suchen, oder der Gefahr kaum entgehen, von einem Platzregen weggeschwemmt zu werden. Hiedurch sattsam belehrt, wie mein Parapluie nicht aussehen sollte, mußte ich auf ein solches bedacht sein, welches, wie es die Lokalität erforderte, den größtmöglichen Raum deckend, hoch und luftig dastehen würde. Luftig war aber auch die Stelle, wo es hinkommen sollte, denn allen Nordstürmen ausgesetzt konnte es nur auf einem Fuße stehend, mit einem günstigen Winde bald in andere Regionen übertragen werden. Die Noth ist indessen so oft die beste Lehrmeisterin, und in dem Bedrängnisse, in welchem ich mich befand, nahm ich zu folgendem Bau meine Zuflucht, den ich, um ganz deutlich zu sein, in der Zeichnung A mit Ansicht und Grundplan belege.

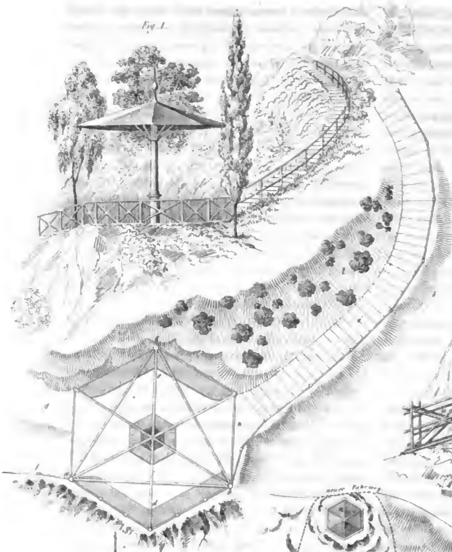
Der zu bedeckende Raum betrug 18 Schuh im Durchmesser; das Dach, um doch 2 Schuh vorzuspringen, mußte also einen Diameter von 22 Schuh erhalten. Dieses bedingte sonach die Höhe der zur Stütze bestimmten mittleren Säule; sie durfte der Proporzion wegen nicht unter 16 Schuh sein, sonst hätte das Ganze gedrückt ausgesehen. Nun konnte ich zwar gewiß sein, daß mein Parapluie in dieser Höhe auch einem Zephyr nicht eine Stunde würde widerstanden haben, wenn ich auch einen Mastbaum zum Träger genommen hätte. Allein dem vorzubeugen ließ ich sonach das auf dem Plane mit a b c bezeichnete Dreieck aus 3zölligen Pfosten konstruiren, welches auf 4zölligen Stangen zu ruhen kam, oder vielmehr durch eiserne Bänder innigst mit ihnen verbunden wurde. An jeder dieser Stangen wurde, um sie dem Auge zu entziehen, ein Baum, nämlich an einer eine Pappel, an der andern eine Birke, an der dritten eine Akazie eingesetzt und an selbe befestiget; die oben nur 8″, unten 10″ dicke Mittelsäule umgab ich am Fuße als Sockel, in dem ihre Hauptbefestigung lag, mit einer Bank; d und e sind ebenfalls solche Bänke, theils um als Sitzplätze zu dienen, theils aber um eine gegen den steilen Abhang angebrachte Galerie damit zu verbinden und zu befestigen, so wie der rückwärtigen Seite eine Haltung zu verschaffen, und jene Symmetrie herzustellen, welche trotz der scheinbaren Verworrenheit doch allen chinesischen, mithin auch meinem Parapluie, zu Grunde liegen sollte. Das Dach selbst bildet, wie die Lattenfügung auf dem Plane zeigt, nur ein sehr leichtes Gerippe, welches mit dünnen Brettern verschalt, und mit Eisenblech eingedeckt wurde, von innen aber keine Verschalung erhielt, sondern hohl blieb; es gewann dadurch ein so luftiges Aussehen, daß so manche Prophezeihungen, wie der Sturm sich darin fangen werde, natürlich nicht ausbleiben konnten.

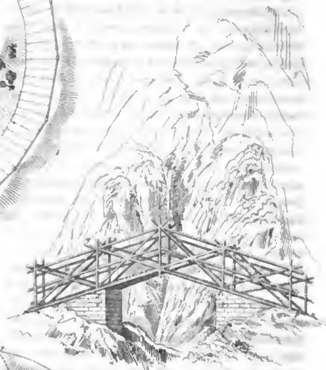
Allein schon Archimedes erwies, jede Stellung auf drei Punkten sei die festeste, und dessen eingedenk ließ ich mich nicht irre machen; die größten Winterstürme haben seitdem ihre Wuth an dem schmächtigen Schirme geübt, doch der Ingrimm des tollsten Orkans bricht sich an dem zu einer Höhe von nur vier Schuh keilförmig zusammenlaufenden Dache; 24 Personen finden hier eine Ruhestelle, ohne im mindesten die durchführenden Wege f, g und h zu beirren oder zu sperren.

Außer dem Parapluie ist auf diesem Punkte noch die eben angedeutete dreifache Wegkreuzung bemerkenswerth; eines fremden Terrainstückes wegen mußte nämlich die Straße, für die 11 Zoll Steigung auf die

Neue Anlagen

zur Verschönerung des Schlossberges in Grätz.







Klafter als größte Steile angenommen wurde, vom Schirme aufwärts eine Wendung erhalten, um jedoch Fußgängern die erwünschte Möglichkeit zu bieten, die Höhe schneller zu erreichen, ist eine Treppe, auf dem Plane mit i bezeichnet, erbaut worden, welche 64 Stufen erforderte. Auch hier mußte ich mich einer ungewöhnlichen Konstrukzion bedienen, da diese Treppe des wenigen Raumes und der Steilheit des Abfalles wegen nicht in das Terrain eingeschnitten werden konnte. Demzufolge wurden die Treppentheile, fünf Schuh breit und sieben Zoll hoch, sogleich auf der einen äußeren Seite, wo es eben traf, mit einem Geländerstocke versehen, in der Luft frei aufgestellt, die Geländer mit Pfosten unter sich zusammengehalten, und nun das ganze Gerippe mit Steinen und Sand ausgefüllt, selbe gut verstampft, die äußere Seite k aber mittelst einer starken Rasenverkleidung (Placage) ausgelegt, und der Bergabhang l auf der anderen Seite der Treppe tüchtig mit blüthentreibendem Gehölze bepflanzt. Auch diese Konstrukzion bewährte sich als dauerhaft, und wird es immer mehr, je häufiger die Stelle vom Publikum betreten wird.

Das zweite Objekt der hier besprochenen Points-de-vue findet man etwas höher, ganz nördlich gelegen, bei einer bereits bestandenen Höhlung, die sich durch das Zusammenneigen von zwei großen Felsenstücken gebildet hatte, wie die Ansicht und Situazion B näher versinnlicht. Eine Art von natürlichem Eingange m war durch die Lage der Massen hier schon vorhanden, und indem ich das Innere erweiterte, ergab sich durch das zufällige Herabsinken der höher liegenden leichteren Felsstücke noch eine Oeffnung von oben her, welche als Oberlicht trefflich zu benützen war, indem ich einen 13 Schuh hohen, rustiken Thurm n, auf allen Seiten offen, darüber setzte, und nur seine pyramidalische Spitze mit Stroh eindeckte; noch ein Strohdach, auf rohen Stämmen ruhend, wurde endlich auch über dem Vorbau o angebracht, und die inneren Räume der auf diese Weise geformten Felsenklause, deren Begrenzung im Plane durch eine punktirte Linie bezeichnet ist, rechts und links mit bequemen Ruhebänken p ausgestattet. Im Hintergrunde erhebt sich über einfachen Säulen ein Kapitäl mit einer vom Thürmchen herab beleuchteten Tafel; Epheu, Pflanzungen und Gesträuche voll lang andauernder üppiger Blüthenknospen sind bestimmt einen Theil der schwarzen Felsen zu maskiren. Dieser Punkt spannt ein herrliches Tableau vor unseren Augen aus: die Vorstädte Lend und Graben, die Kettenbrücke, die neue Schwimmschule bilden den malerischen Vorgrund, das romantische Mur- und Andritzthal, die Ruinen von Gösting, die Weinzierlbrücke nebst St. Gotthard beleben die Mitte, dann der Schöckel rechts, und die noch ferneren himmelanstrebenden Schneealpen zwischen Leoben und Bruck in der Tiefe begrenzen als Hintergrund die reiche Landschaft; ohne Zweifel wird vor allen dieser Platz an heißen Sommertagen wegen seiner kühlen schattigen Lage einen vielbesuchten Aussichts- und Ruhepunkt gewähren. Auch leiten hieher drei verschiedene Wege: ein von der Grabenseite durch die Beengung des Terrains in starker Krümmung sich hinaufschlängelnder Fußpfad, in diesen mündet ein zweiter von der Sackseite kommend, auf ungefähr halber Höhe, jeder von beiden einem gewundenen Bächlein nicht unähnlich, bis sie vereiniget zum gemächlichen Fahrwege wie zum Strome sich breiten, auf welcher die Fahrenden von der Klause bergan die Höhe erreichen.

Das noch zu erwähnende dritte Point-de-vue ist durch die Erbauung einer rustiken Brücke geschaffen, die nothwendiger Weise über den Ursprung eines Felsenrisses, der hier oben die geringste Breite hat, fördern mußte. Dieser Riß zieht sich die ganze nördliche Seite entlang steil herab, und führt bei einfallendem Regen viel Sand und Steine in die Tiefe. Die neu erbaute Brücke hängt hoch oben, und sieht allerdings, von unten betrachtet, etwas schauerlich aus, ist aber von großer Festigkeit; eine Ansicht derselben gibt die Zeichnung C; sie ist 16 Schuh lang; die große Stärke derselben beruht auf den 24 Schuh langen vier Bäumen rq, welche durch eine Spannung qs verbunden sind, die tief in das auf Felsen basirte Fundament t hineingehen. Die Brückenstücke u dienen als Gegengewichte, und sind bei v ebenfalls in die Felsen befestigt. Die Brücke ist 6 Schuh breit, das Geländer 4 Schuh hoch. Sie bietet eine noch größere Fernsicht als die Klause, da sie um 189 Schuh höher liegt. Der einzige Weg, welcher die Ostseite des Berges mit der aus ganz steilen Felsen bestehenden Westseite verbindet, führt über sie.

Die eben aufgeführten und beschriebenen Objekte sind durch Wege unter einander verbunden, und seit

dem vorigen Jahre ausgeführt, mithin ihre Stärke durch einen Winter bewährt. Von den größeren Bauten, die eben im Gange sind, und von denen jeder wesentlichen Nutzen mit dem Angenehmen verbindet, soll in der Folge noch ausführlich die Rede sein.

Beinahe vollendet ist bisher ein 14 Schuh breiter Fahrweg in einer Steigung von nicht gar 7 Zoll auf die Klafter, und mit einer einzigen Wendung von der Grabenseite her nach einem Plateau hin führend, welches auf der Ostseite nahe an der obersten Spitze des Berges liegt. Es mußten bedeutende Felsensprengungen und viele klafterhohe Mauerführungen zu diesem Zwecke unternommen werden, indem das schroff abstürzende Terrain und der geringe, durch fremdes Gebiet beschränkte Raum die größten Schwierigkeiten verursachten, die indessen den Eifer, womit die ganze Anlage betrieben wird, nur erhöhten. Ferner ist eine bedeutende Wasserleitung, die Anlage eines Reservoirs in Form einer Thurmruine, die Errichtung eines größeren zeltartigen Gebäudes ꝛc. ꝛc. im Werke und künftigen Mittheilungen von diesem Gegenstande vorbehalten, welche sodann ein Plan des Ganzen beschließen wird.

Beschreibung der hermetischen Wasserklosets der Herren Havard in Paris.

(Hiezu das Blatt CCCXLVIII.)

Seit Jahren wurde das Bedürfniß geruchloser Aborte und hermetisch schließbarer Zimmerklosets vielfach erkannt, und zahlreiche Bestrebungen verschiedener Handwerksleute leisteten in dieser Beziehung wirklich lobenswerthe Verbesserungen.

Es ist nicht nöthig der Vortheile zu erwähnen, welche Gesundheit, Reinlichkeit, Dezenz und Humanität überhaupt mit Recht davon zu erwarten haben; wir gehen vielmehr auf eine neue ähnliche Erfindung über, welche von einem sehr alten und bewährten Pariser Gewerbshause, das schon seit zwanzig Jahren vorzugsweise mit solchen Arbeiten sich beschäftiget, vor Kurzem rühmlichst veröffentlicht wurde; wir meinen die hermetischen Wasserklosets (garde-robes hydrauliques et hermétiques) der Herren Havard, Onkel und Neffe, Place du Louvre, 12, zu Paris, wovon wir in dem Blatte CCCXLVIII die detaillirte Zeichnung geben.

Fig. 1, Vertikaldurchschnitt des hydraulischen Zimmerklosets mit einem Wasserbehälter;

Fig. 2, Grundriß durch die Linie AB, Fig. 1;

Fig. 3, Seitenansicht eines Apparates für öffentliche Aborte ohne Behälter;

Fig. 4, Grundriß desselben;

Fig. 5, Durchschnitt des Hahnes zum Einlassen des Wassers, in größerem Maßstabe gezeichnet. Dieselben Buchstaben bezeichnen die nämlichen Gegenstände in allen Figuren.

A, ist der Hauptkasten aus Gußeisen;

B, der Sitz aus Holz;

C, die Kufe aus Fayence;

D, die hydraulische Klappe (Ventil) mit aufstehendem Seitenrande, wodurch die untere Mündung der Kufe C hermetisch geschlossen wird;

E, das Gegengewicht der Klappe zur Schließung derselben;

F, der Halbmond, welcher das Gegengewicht umgibt;

G, der Falz, längs welchem sich der Halbmond auf- und abbewegt;

H, die Stange, an dem Halbmonde befestiget, und mit einem Knopfe

I, versehen, um sie zu handhaben; beim Niederdrücken dieser Stange schließt man die Klappe D und öffnet zu gleicher Zeit den Hahn für das einlaufende Wasser;

J, ein bogenförmiger Schwengel, mit einem Falze durchbrochen, in welchem das an der Stange befestigte Stück

K, spielt;

L, der Hahn, dessen Stiel die Umdrehungsaxe des Schwengels J bildet; indem er sich öffnet, fließt das Wasser durch die Röhre

M, aus einem höher liegenden Behälter in die Kufe C, um sie zu reinigen;

N, Zuleitungsröhre dieses Wassers;

O, Anfang des Schlauches;

P, beweglicher Sitz des Abortes in öffentlichen Anstalten;

Q, die unter diesem Sitze angeschraubte Befestigung;

R, gezahnte Eisenstange, welche mit dieser Armatur ein Stück ausmacht;
S, Getriebe, welches in der Axe der Klappe liegt, die Kufe
C, schließt und in die gezahnte Stange eingreift;
T, Gegengewicht der Klappe;
U, eine Stange in der Verlängerung der Armatur, an welcher ein Winkelhebel
V angebracht ist, der den Pfropf
X öffnet oder schließt.

Indem man sich auf den Sitz setzt, wird durch das Gewicht des Körpers die Klappe und zugleich der den Schlauch schließende Deckel geöffnet, damit sich der Urin nicht außerhalb verbreiten könne.

Der Preis eines mit einem Reservoir versehenen Apparates ist 90 Franks, und ohne denselben 60 Frks.; wie natürlich wird derselbe auch steigen, je nachdem mehrere Eleganz, eine kostspieligere Wahl der Bestandtheile, als z. B. Porzellan statt Fayence, oder größere Dimensionen begehrt werden sollten.

Die Herren Havard haben noch besondere Modifikazionen und die Anwendung des Gußeisens in noch reichlicherem Maße da vorgeschlagen, wo die Aborte für vielerlei Personen, als in Schulen, für zahlreiche Dienerschaften, bei Kasernen, Gasthöfen u. s. w. zur Benutzung bestimmt werden sollen, worüber man der Erprobung ihrer Zweckmäßigkeit im Großen demnächst entgegensieht.

Zweckmäßige Anlage gußeiserner Abtritte, um den Geruch derselben in den Häusern und den Zug von unten zu verhüten.

(Hiezu das Blatt CCCXLVIII.)

Die zweckmäßige Anlage der Abtritte, welche leider so oft für gering und daher auch nicht für sehr beachtenswerth gehalten wird, und die man schon so vielen Proben und Kosten ausgesetzt hat, hat mich nach mehrjährigem Nachdenken und Probiren auf eine Idee gebracht, die ich hier den werthen Herren Lesern dieses Blattes bekannt machen will, indem ich damit noch alle übrigen bisherigen Unannehmlichkeiten beseitiget zu haben glaube.

Es ist diese Art der gußeisernen Abtritte beinahe eben so eingerichtet, wie die des Hrn. Bauinspektors de Lassaulx aus Coblenz, die uns derselbe in Nr. 27, Jahrgang 1836 dieses Blattes angegeben hat.

Ich verweise daher auch die Herren Leser dieses Blattes auf diesen Artikel.

Um nun auch den üblen Geruch gänzlich und nebenbei auch noch den Zug von unten aufzuheben, habe ich also konstruirt:

Man lasse die Röhren eben so gießen, wie sie uns obengenannter Herr angegeben hat, nur mit Ausnahme des Sitzrohres a, welches zu meiner Konstrukzion nur aus einem Stücke bestehen darf, um den Schieber c, welcher einige Zoll länger ist als die Oeffnung des Eingangsrohres bei d, gehörig schließend anbringen zu können.

Dieser Schieber, welcher auf den Grundrissen II und III im Durchschnitte I in x sichtbar ist, wird in der Röhre durch zwei ebenfalls in Eisen gegossene Schienen, die durch Nieten befestigt sind, und durch eine Kette, die oberhalb bei e über eine Rolle und von da nach dem Deckel geht, der noch einen Beschwerer f hat, festgehalten. Um nun dem Deckel noch mehr Schluß zu geben, fasse man seine innere Seite mit Leder ein, welches auch noch das harte Aufschlagen desselben verhüten wird.

Wird nun der also beschwerte Deckel geöffnet, so geht der Schieber schon durch seine eigene Schwere herunter und verhütet dadurch einmal jeden Zug von unten gegen das Sitzbret, und sobald der Deckel wieder geschlossen wird (welches man im Falle der Noth auch noch durch den schon bekannten Mechanismus durch das Oeffnen und Schließen der Thüre bewerkstelligen kann), hebt sich der Schieber, und die sich so eben gesammelten Exkremente fallen herunter. Damit nun diese Exkremente nicht gerade auf die unteren Schieber fallen können, welches ein großes Uebel wäre, habe ich einen gußeisernen Abweiser g in Fig. I, II und III angebracht, der ebenfalls vor dem Einmauern der Röhren von dem Schlosser eingenietet werden muß.

Man wird hieraus leicht einsehen, daß bei dieser Art der Konstrukzion beide höchst unangenehme Uebel

gehoben sind, und daß, wenn man des Tages mehrere Male durch Dienstboten Wasser einschütten läßt, welches man bei reicheren Bauherren in Röhren über alle Sitzbreter leiten kann, die Röhren und Schieber nicht nur ganz rein bleiben, sondern auch noch der allenfalls zurückgebliebene Geruch hinunter gespühlt wird. Die Einrichtung der Gruben ist großentheils auch wie die des Herrn Inspektors de Lassaulx, nur daß ich die untere Schüssel m auf einer Seite durch ein eisernes Band, welches mit einem Scharnier y versehen ist, und auf der anderen Seite mit einer Kette z, die bis über das im unteren Stocke befindliche Sitzbret geht, festhalte, um im Falle einer Verstopfung die Klappe herunterlassen zu können.

Beschreibung der Figuren.

Fig. I.

Durchschnitt eines Sitzrohres mit Einrichtung des Schiebers und Deckels.

a, Eingangsrohr;
c, Schieber, wenn der Deckel offen ist;
c', Schieber, wenn der Deckel geschlossen ist;
d, Oeffnung des Eingangsrohres;
e, Rolle für die Kette;
f, Beschwerer des Deckels;
g, Abweiser.

Fig. II.

Oberer Grundriß des Sitzrohres mit Durchgangsröhren.

Fig. III.

Grundriß eines Abtrittes.

p, eine Nische in der Mauer, welche über der Rolle angeht und auf dem Sitzbrette aufhört, um an die Kette kommen zu können und den Beschwerer im Sitzen nicht hinderlich zu machen;
n, das Sitzbrett.
b, Oeffnung für die Kette des Beckens.

Fig. IV.

Durchschnitt der Schüssel.

m, die Schüssel.
y, das Scharnier.
z, die Kette.

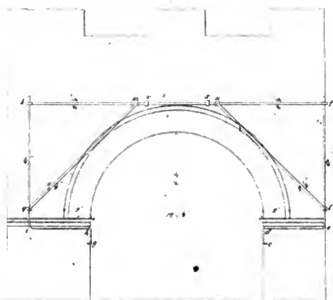
Indem ich diese Art der Konstrukzion den werthen Herren Lesern dieses Blattes bekannt mache, will ich sie nur der bessern Einsicht derselben unterwerfen, und bitte daher um gefällige Mittheilung etwaiger Verbesserungen.

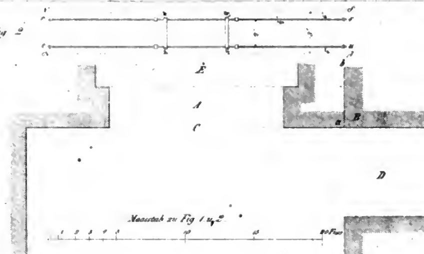
Fritz Barbieur,
Architekt aus Wiesbaden.

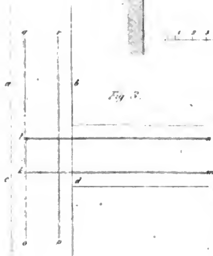
A. Ueber Mauerkonstrukzionen und Fundamentirungen mittelst eiserner Traggerippe.

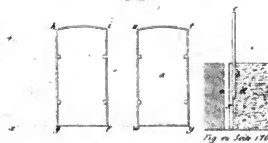
Bei der eigenthümlichen Lage, welche häufig die Gebäude in größeren Städten aus Mangel an Raum gegen die nachbarlichen Grundstücke und Gebäude haben, können oft Fälle vorkommen, welche dem Architekten ganz besondere Schwierigkeiten bei Erbauung neuer Gebäude, welche alte nachbarliche Häuser in ihren Grenzen berühren, darbieten, und es kann daher wohl nur sehr angenehm seyn, mit solchen Schwierigkeiten bekannt zu werden, um in ähnlichen Fällen vorbereitet zu sein. Die hier aufgeführten möchten wohl in obige Kathegorie gehören, und zur Mittheilung für den praktischen Baumeister nicht ganz ohne Werth sein.

1) Bei einem nicht unbedeutenden Baue ereignete es sich, daß die besondere Lage des neu aufzuführenden Gebäudes A an der Grenze des nachbarlichen Gebäudes B in der Art war, daß eine Straße E unter dem Gebäude A durchführend eine kleine Querstraße D durchschnitt. Die Durchfahrt unter dem Gebäude A konnte am Eingang C nicht unter 12½ Fuß Weite haben, es war Bedingung, daß diese Oeffnung durch einen massiven Bogen geschlossen werden sollte; bei a am nachbarlichen Hause blieben nach genauester Berechnung aber nur 2½ Fuß Widerlager, sobald ein 2 Fuß starker Bogen im Halbkreis gewölbt über die Oeffnung gespannt werden sollte. Daß ein solches Widerlager von 2½ Fuß für einen Bogen, der eine zweite massive Etage von 21 Fuß Höhe und den darauf ruhenden Dachgiebel von circa 24 Fuß Höhe zusammen gerechnet zu tragen hatte, viel zu schwach war, ist wohl einleuchtend. Es wurde daher unter diesen Umständen, da eine Uebertretung der nachbarlichen Grenze in a b zur Verstärkung des Widerlagers unthunlich war, das in beifolgenden Figuren 1 und 2 aufgezeichnete Verfahren mit Trageisen befolgt, welches sich auch durch die Erfahrung als vollkommen hinreichend bewährt hat.


Fig. 1.


Fig. 2
E
A
C
B
D
Maasstab zu Fig. 1 u. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.
Erdhorizont
Fig. zu Seite 170.

Ueber die ganze Weite des Bogens Fig. 2 von r bis s und von t bis u liegen auf der hohen Kante zwei Trageisen, jedes ¾ Zoll stark und 2¾ Zoll hoch, diese werden in v, w, x, y durch zwei gekröpfte Klammern zusammengehalten, und in den Punkten r, t, s und u gehen eiserne Anker lothrecht hinab, und nehmen die in Fig. 1 bezeichneten Richtungen fedc und kihg an. Außerdem, daß diese Anker in cd und gh sich gegen die Bogenpfeiler halten, werden dieselben noch durch die eisernen Verbindungsarme qm und nl mit den wagerechten Trageisen kf zusammengehalten. Beide Trageisen sowohl tu als rs haben diese Konstrukzion, und indem beide wie in Fig. 2 ersichtlich, um 6 Zoll an der äußeren Kante $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$ des Bogens nach Innen zu gelegt, so entsteht dadurch ein festes Ganze, da noch überdieß auf jeder Seite zwei Eisen v und x Fig. 1 und vw, xy Fig. 2 angebracht sind. Der Schub des Bogens, welcher sich gegen die zu schwachen Widerlager äußert, wird daher durch die eisernen Anker Fig. 1 fedc und kihg aufgehoben; ausweichen können diese nicht, indem sie durch die umgebogenen Enden cd und hg sich an den Pfeilern festhalten, und durch die Last der Hinter- und Uebermauerung in de und hi festgedrückt werden.

2) Bei der Fundirung eines zwei Etagen hohen Gebäudes von 40 Fuß Breite, 60 Fuß Länge, dessen Unteretage 14 Fuß, die zweite Etage 21 Fuß hoch massiv aufgeführt worden, ereignete es sich, daß bei Wegräumung der alten Fundamente von dem abgetragenen Gebäude, welches an der Stelle des neu aufzuführenden gestanden, in abcd Fig. 3 ein altes, so festes Stück Fundament über 20 Fuß tief in der Erde sich vorfand, daß es, sollte es hinweggeschafft werden, nur durch Sprengung mit Pulver hätte weggeräumt werden können. Dies konnte aber ebenfalls dicht daran grenzender Nachbarhäuser wegen nicht geschehen.

Da es nun eine bekannte Erfahrung ist, daß, wo alte und neue Fundamente mit neuem Mauerwerk überbauet werden, an der Stelle, wo die Trennung zwischen dem alten und neuen Fundamente statt findet, wegen der Setzung des neuen Fundamentmauerwerks im neuen Mauerwerk Setzrisse entstehen, dies aber im vorliegenden Falle durchaus vermieden werden mußte, indem der Raum der obern Etage einen großen Gesellschaftssaal bildet, welcher elegant dekorirt werden sollte, so mußte ein Verfahren beobachtet werden, wodurch man die Ueberzeugung gewann, daß diese Setzrisse möglichst vermieden würden. Es wurden deßhalb über das alte Fundamentmauerwerk abcd hinweg vier eiserne Anker km, ln, oq, pr auf die hohe Kante gestreckt, und außerdem gegen die lothrechten Anker, welche durch qr, kl, op, mn gingen, Erdbogen geschlagen, wodurch der Zweck vollkommen erreicht worden ist.

Ein anderer Theil ev mußte des schlechten Baugrundes wegen ebenfalls mit einem Erdbogen überbauet werden, hierbei erhob sich jedoch die Schwierigkeit, daß gerade am Endpunkt des Bogens xg, wo das Widerlager des Bogens hintermauert werden mußte, eine Thüröffnung fghi Fig. 4 anzulegen war, dem Seitendruck des Bogens also kein Widerstand der Thüröffnung wegen entgegengesetzt werden konnte; um daher beide Zwecke zu erreichen, wurden in gf und wy Fig. 4 zwei starke eiserne Thürgerüste, die von f bis i und von g bis h, und w bis z, und y bis ı durch eiserne Stangen verbunden worden, eingemauert, welche sich auch als vollkommen hinreichend erwiesen haben, um die vorgehabte Absicht zu erreichen.

B. Ueber den Hausschwamm.

Erfahrungen über den die Häuser so zerstörenden Haus- oder Aderschwamm, muthmaßliche Angaben seiner Entstehung und Andeutungen der Mittel, durch welche man sich dagegen schützen, und wenn er vorhanden, durch welche man ihn vertilgen kann.

Es ist so viel schon darüber hin und her gestritten worden, woher der Haus- oder Aderschwamm, welcher hier der Kürze wegen nur mit dem Worte Schwamm bezeichnet werden soll (es gibt mehrere Arten desselben) entstehe, und welchen Veranlassungen man seinen Wachsthum in den Häusern zuschreiben solle. Wohl über keinen Gegenstand der Baukunst wurden schwankendere, ungewissere und verschiedenartigere

Urtheile gefällt, als gerade über die Entstehung, Fortpflanzung und Vertilgung des Schwammes. Ein Theil sucht seine Entstehung bloß in Feuchtigkeit und Nässe; ein Anderer behauptet, aus dem Mauerwerk komme er durch das salpeterhaltige Wasser ꝛc.; ein Dritter behauptet, aus dem Holze allein entstehe er; ein Vierter: bloß aus Mangel an reiner Luft und nur an dumpfigen Orten wuchere derselbe. Ein Jeder hat Belege und Erfahrungen für seine Behauptung, und wird von Andern durch Gegenerfahrungen bestritten und widerlegt. Es geht dem Architekten hier wie dem Arzte mit mancher Krankheit; so viele Aerzte, so viele Meinungen dafür und dagegen, und so viele Architekten, so viele verschiedene Ansichten für und wider die verschiedenen Behauptungen über den Schwamm; der unglücklichen Manie der Laien gar nicht einmal zu gedenken, welche leider in jetziger Zeit alle viel gründlicher und besser unterrichtet sein wollen als jeder Architekt, der alt und grau unter Studium und Erfahrung in der Baukunst geworden ist; es hilft aber dem armen Architekten jetzt nicht viel, und wäre er noch so klug und noch so erfahren, er wird sich oft viel von dem noch ganz jungen unkundigen und unerfahrnen Laien sagen lassen müssen, daß er, der Laie, es nicht nur eben so gut, nein besser verstehe, freilich durch Erfahrung und Studium nicht, aber vielleicht bloß aus Inspirazion, was in unserm so erleuchteten Jahrhundert auch so leicht möglich ist; und wäre dies also zu bezweifeln, es hilft da weiter nichts, als sich ruhig zu fügen, denn selbst vernünftige Gründe und Gegenvorstellungen sind ganz überflüssig.

Man verzeihe diese kleine Abschweifung von der Hauptsache, doch drängte sich unwillkührlich diese so oft gemachte Erfahrung hier mit ein, und konnte nicht unberührt bleiben.

Ueber die Entstehung und Fortpflanzung des Schwammes ein unbedingtes Urtheil zu fällen, möchte wohl sehr gewagt sein, und es können nur Mutmaßungen durch Erfahrung begründet hier angedeutet werden, welche zeigen, daß wohl der eingeschlagene Weg seiner Entstehung und Fortpflanzung auf die Spur zu kommen, nicht der ganz unrichtige sei. Allgemein bekannt ist es, daß das Holz, wenn es im Winter gefällt wird, sich viel länger in der Dauer beweiset, als solches, welches im Frühjahr oder Sommer geschlagen wird, und in allen Lehrbüchern wird man daher die Regel finden, namentlich das Bauholz im Herbst oder Winter zu schlagen; diese Regel ist auf ein ganz richtiges Naturgesetz begründet, indem der Saft in den Bäumen im Winter nur äußerst langsam sich in den Zellgeweben des Holzes bewegt und gleichsam eingedickt sich darin befindet, wohingegen er im Frühjahre in Bewegung und Umlauf tritt, und bei weitem schneller alle Theile der Zellgewebe durchzieht, indem er in seinem Kreislauf durch die innern Markröhren in die Höhe steigend, und durch die äußern Zellgewebe herablaufend Aeste und Zweige frisch und vollsäftig durchdringt, und das Austreiben der Knospen, Blätter und Blüten bewirkt. Wird nun ein solcher Stamm, in welchem der Saft im Frühjahre in voller Bewegung ist, gefällt, so wird man auch stets die Bemerkung machen, daß eine starke Saftausströmung aus den Holzporen statt findet, ein Beweis, wie sehr der ganze Stamm in allen Zellgeweben mit der Saftflüssigkeit erfüllt ist, da gerade in dieser Jahreszeit die Wurzeln des Baumes die höchste Thätigkeit entwickeln, aus der mit der Winterfeuchtigkeit geschwängerten Erde dem Baume Saft und Nahrung zu seiner Entwicklung und Entfaltung der Blüten und Blätter zuzuführen. Wird daher ein Baumstamm im Frühjahr und Sommer gefällt, so sind wie eben beschrieben, alle seine Zellgewebe mit Saft erfüllt, die Zirkulazion des Saftes ist plötzlich gehemmt, der Stamm wird nun auch noch seiner Rinde beraubt, also die äußeren zarten Zellgewebe dem Einflusse der Witterung ausgesetzt; der Saft muß in Stockung gerathen, er geht in Gährung über, und wie alles Vegetabilische, welches gehemmt im Wachsthum in Fäulniß übergeht, wird auch der Baumstamm seine Natur nicht verläugnen können; es geht der in den innern Theilen und Zellgeweben des Baumes befindliche Saft in Gährung und Fäulniß über. Aus dieser fauligten Gährung möchte nun wohl zunächst der Schwamm entstehen, und hierin sein Ursprung zu suchen sein. Man wird freilich hier und mit Recht einwenden: wenn dies sich so verhielte, so müßten ja alle Stämme, die im Frühjahr oder Sommer gefällt werden, Schwamm erzeugen; dies ist aber nicht der Fall! Ganz recht, dem pflichte ich gerne bei. Man erlaube mir eine Vergleichung zwischen dem Menschen als organischem Individuum, und dem Baume als Pflanze; wird jeder Mensch, wenn er sich inmitten von ansteckenden Krankheiten befindet, davon auch

infizirt werden? Gewiß nicht, sondern nur der, in welchem die Disposizion zur Krankheit vorhanden ist; nun ganz eben so ist es mit dem Baume, nur der Stamm wird, wenn er zur Unzeit im Frühjahre oder Sommer gefällt ist, Schwamm erzeugen, in welchem die Saftbestandtheile in Stockung und Gährung gerathen, und in dem die ganz besondere Disposizion zur Schwammerzeugung vorhanden ist; hier hört alle weitere Untersuchung auf, denn wer vermöchte in die geheime Werkstätte der Natur einzudringen, wer will es dem großen Schöpfer abgelauscht haben, wie er es durch seine allmächtige Hand bildet und ins Leben ruft? Ist also die Disposizion zur Schwammerzeugung vorhanden, so wird gewiß in jedem zur Unzeit gefällten Baume der Schwamm sich erzeugen, welcher, wäre derselbe Baum im Winter gefällt, gewiß nicht vom Schwamm infizirt würde, indem in dieser Jahreszeit einmal der Saft im Baume sehr wenig zirkulirt, also auch wenig Safttheile in den Zellgeweben vorhanden sind, und diese wenigen Safttheile sich noch dazu im eingedickten Zustande befinden, die, wenn der Stamm gefällt ist, sich noch vollkommen eindicken, eintrocknen und zu harzigen und festen Bestandtheilen sich bilden. Wenn man nun noch dazu bedenkt, daß im Frühjahr und Sommer gefällte Bauhölzer gewöhnlich noch lange in den Forsten liegen bleiben, und erst im Winter bei hartem Froste, wo die Wege in den sumpfigen Gegenden zu den Forsten besser zugänglich sind, weggeschafft werden, und dann, wie es in Böhmen und Sachsen geschieht, noch in Flößen oft sechs bis acht Wochen auf dem Wasser zubringen, und sich voll Nässe saugen, dann ist es wohl leicht begreiflich, wie solches Bauholz vom Schwamm ergriffen werden muß. Wie oft ist dem Unterzeichneten der Fall vorgekommen, auf dem Holzplatze, wo das Bauholz in großen Haufen gelagert wird, Stämme mit vollen Schwammauswüchsen gefunden zu haben, dann wieder Stämme, wo der Schwamm noch ganz versteckt in den Markröhren des Baumstammes sich befand, und noch nicht zum vollen Ausbruch gekommen war; wer nun so unglücklich ist, ein solches Stück Bauholz in sein Gebäude zu erhalten, dem ist in einem Zeitraum von einem halben Jahre das ganze Haus davon infizirt.

Daß dem so ist, beweisen vielfältige Beispiele; wo käme sonst wohl der Schwamm in einem Hause her, welches, vielleicht mehrere hundert Jahre alt, nie den Schwamm gehabt hat, und durch Legung eines einzigen neuen Fußbodens oft den Schwamm erhält; es liegt also am Tage, daß der Same des Schwammes im Holze schon vorhanden war, und daher fest behauptet werden kann, der Schwamm liege einzig und allein im Holze selbst, und mit dem Holze wird er in die Häuser hinein gebaut, und so lange dem Unfuge, das Holz im Frühjahr und Sommer zu fällen, nicht gesteuert wird, so lange wird man auch noch vielfache Klagen über den Schwamm hören. Seine Fortpflanzung ist sehr stark, ein einziger Schwamm hat viel Tausend Samenkörner, und nicht allein diese pflanzen ihn fort, sondern sogar die kleinsten Fäserchen der Schwammblätter und Schwammwurzeln wuchern unglaublich schnell, wie ich selbst mich überzeugte, indem ich ein vom Schwamm infizirtes Brettstückchen, an welchem nur wenige an der Luft schon scheinbar erstorbene Schwammfäserchen hafteten, in einen Mistbeetkasten setzen ließ, und nach 14 Tagen war der ganze aus Bretern bestehende Mistbeetkasten damit überzogen.

Ueberhaupt ist ein mit Dünger oder Humus geschwängerter Boden der Schwammfortpflanzung sehr förderlich, indem man am häufigsten ihn in solchen Gebäuden findet, die auf stark gedüngtem Acker- oder Gartengrunde erbauet worden, und wo die Vorsicht, die humushaltige Erde zu entfernen, nicht gebraucht ist. Unendlich viele Beispiele lehren, daß weder die hohe noch die niedrige Lage der Gebäude, weder die feuchte noch die trockene Lage derselben Veranlassung zum Schwamme geben; ich habe sehr häufig auf Anhöhen gelegene Gebäude ganz stark vom Schwamm infizirt, und ganz feucht und niedrig gelegene nicht davon heimgesucht gefunden; ja noch kürzlich ist mir ein Fall vorgekommen, wo gerade in einem hölzernen Gebäude in einem Zimmer, wo alle Tage im eisernen Ofen ganz stark geheizt wurde, dicht hinter dem heißen Ofen gerade der Schwamm am stärksten gewuchert hatte. Es ist mir selbst der Fall vorgekommen, wo ein altes Gartenhaus, in dem beinahe jährlich wegen seiner niedrigen Lage das Wasser im Frühjahre dicht an und über dem Fußboden gestanden, und wo dafür ein neues kostbares Gebäude 2 Fuß hoch über dem Fußboden des alten abgebrochenen mit aller Vorsicht angelegt worden, dennoch im neuen Gebäude der Schwamm ausbrach. Wie unrecht thut man daher dem Baumeister, wenn man, wie oft von Unkundigen geschieht, ihm es

zur Last legt, und ihn mit Vorwürfen überhäuft, wenn der Schwamm in einem neuen Gebäude ausbricht, da er daran in der Regel ganz unschuldig ist, wenn er sich nicht gerade zu grobe Vernachlässigung hat zu Schulden kommen lassen. Dafür sollte man lieber Sorge tragen, daß strenge Forstgesetze das Fällen des Holzes im Frühjahr und Sommer verhüteten, daß man die Werkleute, namentlich die Zimmerleute mit den Schwammgewächsen genau bekannt machte, damit sie beim Beschlagen und Zurichten der Hölzer genau darauf achteten, wenn Hölzer vorkommen, die den Schwamm schon in sich haben, und diese nicht verbauen, wie mir dies so sehr häufig vorgekommen ist, und diese Leute dann in ihrer Unkenntniß ganz und gar noch mit der gewöhnlichen trivialen Benennung, daß der geringe weiße Schimmelanflug nur ein wenig Stock sei, noch dagegen streiten, daß dies kein Schwamm sei. Mehrere Male ist mir der Fall vorgekommen, daß bei Umbauten des Schwammes wegen, von den Zimmerleuten neues Holz herangebracht worden, worin schon der Schwamm vorhanden, und wenn nicht die strengste Anordnung, kein Holz zu verbauen, welches zuvor nicht genau besichtigt, getroffen worden, und dergleichen Hölzer dann ausgeworfen wären, der bedauernswerthe Hausbesitzer nach einem halben Jahre gewiß abermals einen Umbau des Schwammes wegen hätte vornehmen müssen. Wie oft ist dies auch nicht leider schon der Fall gewesen, wo keine strenge Bauaufsicht oder gar keine Bauaufsicht ist; denn viele Hausbesitzer haben drei- oder viermal wohl das Unglück gehabt, und sind dann doch nur durch viele Kosten dem Uebel entronnen, wo sie, wenn gleich richtige Maßregeln getroffen worden wären, mit ½ oder ¼ der Kosten hingereicht hätten. Um nun endlich die Beantwortung der Hauptfrage zu erledigen, durch welche Mittel die Fortpflanzung des Schwammes gehindert werden könne, wenn er in einem Gebäude vorhanden, so hat sich außer dem zwar sehr wirksamen aber doch leicht der menschlichen Gesundheit nachtheilig werdenden Mittel des Quecksilbersublimats, der Mastircement ganz besonders wirksam bewährt. Entfernt man sorgfältig alle vom Schwamm ergriffenen Theile des Gebäudes und der Füllung unter dem Fußboden, und überzieht sowohl Fundamentmauer als die unteren Theile der Wände, die Unterlager der Fußbodenbretter mit Mastircement, so wird gewiß kein Schwamm wiederkehren, indem da, wo dieser Cement aufgetragen wird, aller Wachsthum aufhören muß, da er einen vollkommen lackähnlichen Ueberzug ohne Poren bildet. Außerdem ist zu rathen, den Boden mit einem einen Zoll hohen Lager Eisenvitriol in Stücken zu beschütten und dieß selbst seitwärts an dem Fundamente zu thun, wozu man sich des einfachen Mittels bedienen kann, daß, wenn a das Fundament ist, man in b ein 3 Fuß langes und so hohes Brett als die Füllung aufgeschüttet werden soll, 1 Zoll entfernt vor dem Fundament a aufstellt, in d die Füllung dagegen schüttet, nachdem zuvor in den 1zölligen Zwischenraum x Eisenvitriol geworfen worden; ist die Füllung dann dagegen geschüttet, so zieht man an der Handhabe c des Brettes das Brett heraus, und die Füllung wird gegen den Eisenvitriol sich legen und so eine Scheidung zwischen Füllung und Fundament bilden, welche alles Wachsthum des Schwammes hindert.

Beiträge zum feuersicheren Häuserbau und zur Erleichterung der Löscharbeiten.

Des gemeinnützigen guten Zweckes und der erwünschten allseitigen Verbreitung wegen sind wir aufgefordert worden, einen Vorschlag der Nachahmung und Beachtung anzuempfehlen, welchen das »Kunst- und Gewerbe-Blatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern« schon im Febrauarhefte des Jahrganges 1835 zur Kenntniß brachte.

Wir geben ihn mit den gleichen Worten, wie er dort von Herrn F. J. Streitel, königl. bayr. Postmeister zu Bayreuth, unter dem Motto: Principiis obsta, im Drucke erschien, und namentlich nach dem Brande der Stadt Hof in Anregung kam.

Der Wesenheit nach besteht diese Verbesserung in einer entsprechenden inneren Verbindung der Treppen, und in solcher Gestaltung des Hausdaches, daß Leute

der Inwohnerschaft jeden Augenblick auf die Außenseite des Daches gelangen können, und mittelst eines über der First hinlaufenden Ganges den nöthigen Raum finden, dortselbst die Lösch- oder Vorbauungsarbeit ohne Gefahr zu beginnen, einen entstandenen Kaminbrand ersten Augenblicks zu dämpfen, oder gegen eine benachbarte Feuersbrunst das Dach allenthalben mit herbeigebrachtem Wasser zu begießen, und so der Entzündlichkeit des Dachstuhles vorzubauen.

Für letztern Zweck dienen aber die gewöhnlichen Löschmaschinen überhaupt nur sehr unvollkommen; weil durch die Gewalt des aufwärts getriebenen Wasserstrahls die Dachziegel häufig gehoben und zerbrochen werden, durch deren Lücken das Flugfeuer neue Zugänge zu dem Gebälke gewinnt; auch hält es öfters sehr schwer, mit Wagenspritzen einer erhitzten Stelle hoher Dächer beizukommen, von welchen auf einem ungünstigen Standorte meistens eine Menge Wassers verschwendet wird, ohne jene zu erreichen. Dagegen ist ein rüstiger Mann auf der breiten Dachfirste im Stande, mit wenigem ihm vom Innern des Hauses dargebotenen Wasser alle bedrohten oder erhitzten Stellen vor Entzündung sicher zu stellen, und nach Umständen eine solche Vorsorge bis zur gänzlichen Dämpfung der benachbarten Feuersbrunst fortzusetzen.

Von genannter Stelle aus kann es endlich sehr oft thunlich werden, mit Pfuhlwasser oder anderer hiefür entsprechend gesättigter Flüßigkeit bloßliegende Gesimsbalken und anderes Holzwerk unentzündlich zu machen.

Beispiele von günstigem Erfolge solcher Maßnahmen ergeben sich an den flachen Dächern der ländlichen Gebäude im baierischen Oberlande nächst dem Hochgebirge, welche ungeachtet ihrer sonst sehr unvollkommenen Bedeckung mit den durch Steine beschwerten Legschindeln, dennoch den Vortheil darbiethen, daß beim Ausbruche eines Feuers im Kamin solches von dem leicht zu betretenden Dache aus unverzüglich gedämpft werden kann. Bei weiterer Verbreitung einer Feuersbrunst sieht man auf jedem Dach der bedrohten Gebäude Leute mit vorsorglicher Begießung der dem Feuer zunächst ausgesetzten Stellen mit Wasser beschäftiget, welches ihnen aus dem Hause durch die dort angebrachten geräumigen Dachfenster dargereicht zu werden pflegt. Auf diese Weise wird gewöhnlich der Zweck des Löschens bald erreicht, und auch bei später entdeckten Bränden wird von den meistens aus Holz bestehenden Häusern selten mehr als nur eben das in vollen Brand gerathene Gebäude ein Raub der Flammen.

Bey den bekannten trefflichen Löschanstalten in Paris ist eine eigene Abtheilung der Pompiers ausschließlich angewiesen, auf die Hausdächer nächst der Brandstätte zu steigen, und mittelst ihrer Seile die Spritzenschläuche hinaufzuziehen, wo sie durch Begießung mit Wasser der Entzündung vorzubeugen, und dadurch das Umsichgreifen des Feuers von oben am sichersten abzuwehren pflegen.

Freilich dürfte die Konstrukzion flacher Dächer, wie solche über pallastartigen Gebäuden hohen Styls mit Schiefer- oder Kupferdeckung ausgeführt sind, in der bürgerlichen Bauart der großen Kosten halber nicht so leicht Anwendung finden *); indessen läßt sich derselbe Zweck für Sicherungsarbeiten von oben auch auf Ziegeldächern erreichen, wenn anstatt der hohen, scharfkantigen Dachfirste solche abgestumpft, und bei Gestaltung des Dachstuhls darauf angetragen würde, auf einem breitlichen Rücken des Daches hin einen eben zu betretenden Gang mit dem für eine arbeitende Person erforderlichen Raum vorzurichten. Die Sohle eines solchen Firstganges müßte freilich mit besserem, durch Betretung nicht so leicht zu beschädigenden Deckungsmaterial (etwa mit Eisenblech) belegt werden; zum Behuf des gefahrlosen Zugangs wäre an einem Ende solchen Ganges eine beschlagene Fallthüre anzubringen, und nach solcher von Innen gute Treppen hinzuführen, um durch dieselbe beim ersten Feuerrufe auf die Zinne des Hauses zu gelangen, und ohne Zeitverlust Wasser in Geschirren zur vorsorglichen Beschüttung nach Erforderniß von Zeit zu Zeit dahin zu bringen.

Zu mehrerer Sicherheit für die in Arbeit begriffenen Leute könnte der Gang wenigstens an einer Seite mit

*) In Bayreuth ist übrigens doch ein ziemlich flaches Dach auch an einem Bürgerhause angebracht, und mit weiterem feuerfesten Bau sehr zweckmäßig verbunden; es ist das Haus, welches zur Verschönerung des Max Josephs Platzes vom Magistrat angeordnet, und von dem Baumeister Herrn Tripps nach dem vorgelegten Baurisse mit vieler architektonischer Zierde aufgeführt worden, woran die Feuersicherheit theils durch hohe Feuermauern, theils durch ein leicht zu betretendes Dach für Hilfleistung von oben musterhaft bewirkt wurde.

einem Geländer von Eisenstangen in gefälliger Form versehen werden.

Den Architekten und Baubehörden fällt die konstruktive und ästhetische Ausbildung und Realisirung der vorgetragenen Idee anheim, denen ich nur in Erinnerung bringe, wie wenig eine sonst feuerfeste Bauart bei allgemeiner Feuersbrunst der Entzündung durch Flugfeuer zu widerstehen vermag, wenn nicht die Vorsicht des Begießens mit Wasser außen angewendet wird. Wie oft geriethen nicht schon ganz massive Häuser, feuersicher gebaute Kirchen und Thürme unter Ziegel-, Schiefer- und Metalldachungen von der Hitze und Lohe brennender Gebäude der Umgebung in Brand, wo hingegen ganz hölzerne Dächer, wenn solche frühzeitig mit Wasser reichlich begossen werden konnten, vor der Entzündung verwahrt wurden.

Es ist daher über allen Zweifel erhaben, daß die feuerfeste Bauart in Verbindung mit schnell und sicher zu betretender Dachung sehr an Zuverläßigkeit gewinnen wird, weil alle Löschmittel, von oben unmittelbar auf die bedrohte Stelle angewendet, entschiedener wirken müssen.

Die wichtigsten Vortheile von so vermehrten Schutzmitteln gegen Feuersbrünste gewinnen offenbar die Gebäude auf plattem Lande, wo alsdann ein rüstiger Knecht die öfters vorkommenden Kaminbrände im Augenblicke der Wahrnehmung weit eher zu dämpfen im Stande ist, als aus der Ferne die erforderlichen Löschgeräthe beigebracht werden könnten.

Endlich darf die moralische Einwirkung auf den Hausbesitzer und auf die Hausbewohner überhaupt nicht unbeachtet bleiben, vermöge welcher dieselben von so gestalteten Gebäuden mehr Obliegenheit und Sorgfalt für Löschanstalten zu übernehmen haben, und hiefür volle Thätigkeit entwickeln können und müssen, wenn sie anders bey Entschädigungsansprüchen nicht der Vernachläßigung der zu Gebote gestandenen Schutzmittel beschuldiget werden wollen; ja ein auffallendes Unbenutztlassen aller auf solche Art anwendbarer Löschmittel dürfte den Verdacht boshafter Absicht auf Gewinn großer Entschädigung für schlechte Gebäude öfters selbst bis zu den Spuren der Gewißheit leiten.

Außer der oben beschriebenen Gestaltung der Dächer mit plattem Firste wären überhaupt die flachen Dächer für größere solide Gebäude zu empfehlen, welche, überzogen mit einer der mehreren zum Eindecken neu erfundenen wasserdichten Massen (als weiteren Fortschritt zur Feuersicherheit), die vollkommensten Dienste zur vorsorglichen Begießung leisten würden.

Der Arkograph.

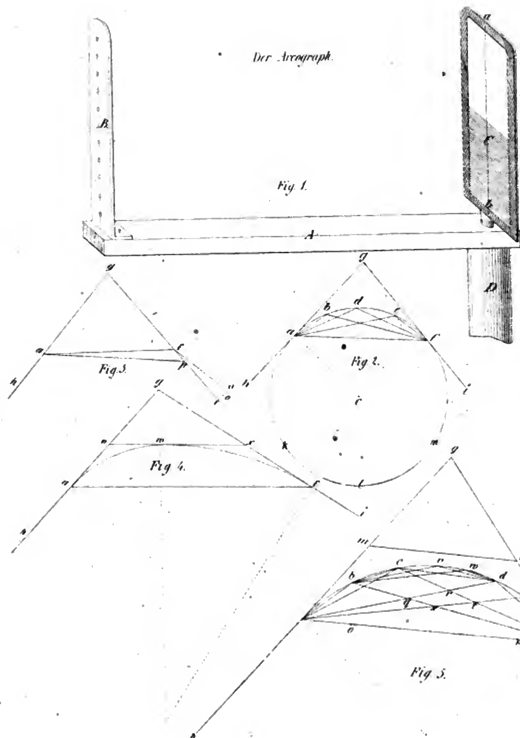
Von Ptschdr.

Die mir bisher bekannten Methoden zur Aussteckung von gleichmäßig gekrümmten Linien auf dem Felde genügten mir in meinen früheren Dienstverhältnissen bei neuen Straßenbauten besonders auf koupirtem Terrain nicht, indem selbe äußerst mühsam, dabei überdieß noch unsicher waren, und durch die beliebte, in gebirgigten Gegenden und für größere Krümmungen immerhin beschwerliche, öfters unthunliche Art mit fortwährender Halbirung der Durchschnittslinien ꝛc. eigentlich mehr eine parabolische, als eine Zirkellinie erhalten wird, welche am Scheitel eine größere Krümmung hat, als an ihren Schenkeln.

Das auf jeden Fall Mühsame und Unsichere dieses Verfahrens führte mich auf ein Instrument, welches mit geringen Kosten bald anzufertigen ist, und mit welchem man auf eine sehr leichte, und eben so bequeme Art Bogen eines Kreises, welche von bestimmten geraden Linien als Tangenten dieses auszusteckenden Kreisbogens ausgehen, mit voller Genauigkeit mittelst Punkten in beliebiger Entfernung von einander bestimmen kann. Ein Instrument, das mit diesen Eigenschaften kaum etwas anderes zu wünschen übrig läßt, und womit sich Jeder, der in gleiche Nothwendigkeit zur Aussteckung solcher krummen Linien kömmt, befriedigt finden wird.

1. Beschreibung dieses Instrumentes.

Fig. 1. Dieses Instrument in seiner größten Einfachheit bestehet aus einem hölzernen Stab A bei 12″ lang, 1½″ breit, ¾″ dick. An einem Ende desselben ist eine aus Messingblech angefertigte Diopter B bei 5″ hoch befestigt, welche in ihrer Höhe mehrere auf einer geraden Linie liegende Löcher zum Durchsehen erhält. Am anderen Ende des Stabes wird ein aus Weiß- oder Messingblech angefertigter Rahmen C von circa 4″ Höhe, 2″ Breite mittelst eines an dem Rahmen angebrachten runden Zapfens aufgesetzet, um wel-


Der Areograph.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

chen dieser Rahmen im Kreise herum gedreht werden kann. Im Inneren des 4″ hohen Rahmens wird auf circa 2″ Höhe ein Spiegel eingesetzt, die übrige Höhe bleibt leer, um frei durchsehen zu können.

In der Richtung des runden Zapfens dieses Spiegelrahmens wird ein Faden (Roßhaar) ab gespannt.

Dieses Instrument (von dem Spiegelsextanten entlehnt) wird auf einen, der Bequemlichkeit des Ingenieurs zusagend langen, unten zum Einsetzen in die Erde mit einer eisernen Spitze versehenen Stock D der Art aufgesetzet, daß der Zapfen des Spiegelrahmen über diesem Stock zu liegen kommt.

Die Vorsicht bei Anfertigung dieses Instrumentes besteht nur darin, daß die Löcherreihe der Diopter B, und der Faden ab des Spiegelrahmens C für jede Stellung in derselben Ebene liegen, welches erkannt wird, wenn die Löcherreihe in dem gerade gegenüber gestellten Spiegel auf dem Faden erscheinet, bei jeder anderen Stellung des Spiegelrahmens genügt es, wenn eben so in einem hinter dem Rahmen gehaltenen Spiegel die Löchereeihe wieder auf dem Faden sich abbildet.

Besonders anzurathen aber ist

1. zur Erleichterung der Operation irgend eine Vorrichtung, wodurch dem Spiegelrahmen eine sanfte Bewegung um seinen in dem hölzernen Stabe drang einsitzenden Zapfen, und eine feste Stellung gegeben werden kann;
2. zur Bequemlichkeit des Transportes, daß die Diopter B und der Spiegelrahmen C zum Umlegen, und der Stock D zum Abnehmen eingerichtet werde.

Der Erklärung des Gebrauches dieses Instrumentes muß die Erinnerung vorausgehen an einige bekannte

II. Eigenschaften des Kreises.

Fig. 2. In einem Kreise seien zu den Punkten a und f die Linien ha und if Tangenten, welche rückwärts verlängert sich in g schneiden, so ist

1. ag = fg.
2. Der Winkel haf = afi.
3. Die Winkel abf, adf, aef ꝛc., in der Voraussetzung, daß drei Scheitel b, d, e ꝛc. im Umfange des Kreises liegen, gleich dem Winkel haf = afi. Und umgekehrt
4. Wenn die Winkel abf, adf, aef ꝛc. mit ihren Schenkeln auf den Punkten a und f aufstehen, und dem Winkel haf oder afi gleich sind, so liegen die Scheitel jener Winkel in dem Umfange eines zu den Tangenten ha und if gehörigen Kreises.

Diese Eigenschaft des Kreises und der eingeschriebenen Winkel ist es nun, welche hier vorzüglich in Anspruch genommen wird, und worauf die Aussteckung mit obigem Instrumente beruht.

III. Gebrauch dieses Instrumentes.

Wenn von einer gegebenen geraden Linie ha, Fig. 2, vom Punkte a nach dem bestimmten Punkte f ein Kreisbogen ausgesteckt werden soll, daß ha die Tangente des Bogens abdef werde, so setze man in der Richtung der Linie ah z. B. in h, dann im Punkte f ein sichtbares Zeichen (Fahne), und im Punkte a das Instrument möglichst horizontal, richte dasselbe der Art, daß von einem Loch der Diopter B gesehen, der Faden des offenen Feldes des Spiegelrahmens C die Fahne h schneide, dem Spiegelrahmen aber gebe man eine solche Wendung um seinen Zapfen, daß gleichzeitig auch das Bild der Fahne f im Spiegel auf dem Faden (nicht auf dem Bilde des Fadens) erscheint.

Auf diese Art ist der Winkel haf mittelst dieses Instrumentes bestimmt und fixirt, und dadurch die weitere Aussteckung vorbereitet; doch darf der so fixirte Winkel für diese Operation keine Aenderung mehr erleiden.

Mit diesem Instrumente gehe man, nachdem die Fahne h nach a versetzt wurde, in die Gegend eines zu bestimmenden Punktes b, stelle dasselbe dort so auf, daß (immer von einem oder dem anderen Loche der Diopter B aus gesehen) der Faden des offenen Feldes des Spiegelrahmens die Fahne a schneidet, und ändere die Stellung des Instrumentes so lange, aber ja nicht die des Spiegelrahmens, bis gleichzeitig auch das Bild der Fahne f in dem Spiegel auf dem Faden erscheint, wonach, wenn dieß der Fall ist, der gefundene Punkt in dem Umfange des Kreises liegt, weil der Winkel abf dem Winkel haf gleich und die Schenkel des ersteren auf den Punkten a und f stehen.

Auf diese Art können solche Punkte in beliebiger Entfernung von einander aufgefunden werden, welche alle in dem Kreisbogen liegen, und der Ingenieur wird darin bald eine Fertigkeit erlangen, und nicht lange zu suchen brauchen.

Dieses Instrument ist übrigens bis auf einzelne Zolle empfindlich.

Anmerkung. Aus dem Grunde, weil in gebirgichten Gegenden die Punkte h, a, f rc. nicht selten in verschiedenen Höhen liegen, wird man die Nothwendigkeit erkennen, daß die Diopter B auf ihrer Höhe mit verschiedenen Visirlöchern versehen werde, indem das Instrument eine schiefe Stellung nicht erhalten soll. Uebrigens ist es gleichgiltig, ob vom Punkte a aus der Punkt h oder f durch das offene Feld des Spiegelrahmens genommen wird; anzurathen aber ist es, daß durch dieses offene Feld der höhere, durch den Spiegel der tiefer gelegene Punkt genommen werde, besonders wenn deren Höhenlage sehr verschieden sein sollte, worauf aber der Ingenieur selbst kommen wird.

Kömmt man mit der Aussteckung des Kreisbogens abde endlich bis zum Endpunkte desselben f, so wird hier das Instrument, nach a gerichtet, die weitere Richtung der von f abgehenden Tangente fi angeben, die man sohin nur ausstecken, das ist, einorientiren darf.

Wäre aber nebst der Linie ha, und dem Anfangspunkte a des Kreisbogens auch die Linie fi und das Ende f des Bogens gegeben, so wird man erkennen, daß in diesen Fällen ein Kreisbogen eines und desselben Radius nur dann möglich ist, wenn der Winkel haf = afi, oder ag = gf. Wäre dieß aber nicht, und hat man mehr oder weniger immer mit dem Punkte a oder f die Wahl, wenn die Linien ha und fi unabänderlich gegeben, so rathe ich Jedem, um die Krümme abdef nicht umsonst auszustecken, den mit dem Instrumente genommenen Winkel haf vorerst nach f zu übertragen und nachzusehen, ob der auf dem Felde bestimmte Winkel afi derselbe mit dem vorigen sei, weil sonst der Punkt f erst berichtigt werden müßte, was auf folgende Art füglich geschehen kann.

Nach Fig. 3 sei die Richtung ha, der Anfang des auszusteckenden Bogens sei a, der an seinem Ende f in die Richtung fi übergehen soll, so daß fi die Tangente des beschriebenen Kreisbogens ist; die Richtung fi ist zwar gegeben, soll aber geprüft werden. Man nehme in a mit dem Instrumente den Winkel haf, und bei Uebersetzung desselben nach f und Orientirung nach a, zeige es abseits von i z. B. nach n. Nun halbire man die Entfernung in in o, nehme den Winkel afo, mit welchem man auf der Linie if so lange vor- oder rückwärts versucht, bis der auf dem Instrumente fixirte Winkel afo mit dem Winkel api zusammen fällt, wonach der Punkt p der wahre Endpunkt der Krümme, und Anfangspunkt der davon ausgehenden Tangente pi sein wird, und sonnach der Kreisbogen wie früher ausgesteckt werden kann.

Ist aber nebst der Linie ha und if, und dem Punkte a auch der Punkt f unabänderlich gegeben, und es stellt sich dar, daß ag nicht gleich fg ist, so wird daraus erkannt, daß die Verbindung der zwei Linien als Tangenten von dem Punkte a und f mittelst eines Bogens von demselben Halbmesser nicht möglich sei, sondern daß dieß nur mittelst Bogen verschiedener Halbmesser geschehen könne, wie in Fig. 4, wo es nur auf die Wahl der gemeinschaftlichen Tangente vx für beide Bögen ankömmt, damit av + fx = vx, und somit av = vw, dann fx = wx gemacht werden könne, um dann die Aussteckung der zwei Bogen und zwar jeden für sich vornehmen zu können.

Im gebirgichten Terrain ist aber der Fall nicht selten, daß man von dem Punkte a nach f, Fig. 5, nicht sehen kann, was bisher vorausgesetzt wurde, um den Bogen abcdef ausstecken zu können. In diesem Falle, und da es sich nicht handelt, vom Punkte a aus den Punkt f zu sehen, sondern nur die Richtung af zu haben, um den Winkel haf nehmen zu können, so wird es in vielen Fällen thunlich sein, die Linie af durch die Zwischenpunkte o und p auszustecken. Sollten auch hierin Schwierigkeiten vorkommen, so kann man anstatt des Winkels haf auch in der Verlängerung ham den gleich geltenden Winkel amn nehmen, und diesen an dem Winkel mnf, dabei dann auch den Punkt n und so auch der Punkt f kontrolliren, wie früher in Fig. 3.

Von dem Punkte a oder f lassen sich dann immerhin gerade Linien aqrd, aste, bnnn fsqb, ftrc rc. ausstecken, daß man von dem Punkte b,c noch nach a, von dem Punkte d,e noch auf f sehen könne, wornach man mit dem Instrumente, worauf der Winkl haf fixirt ist, nur in die Gegend des Punktes b und in der Richtung bq zu gehen braucht, um damit von dem sichtbaren Punkte a und der Richtung bqs, den wahren Punkt b zu finden, der in dem Kreisbogen liegt. Vorläufig bedarf es auf dieser etwas mühsameren Art nur der Auffindung weniger und nur so vieler Punkte, daß man von einem auf die beidseitig nächsten sehen könne, z. B. von c auf b und d; die Aussteckung beliebiger

Zwischenpunkte v, w ꝛc. zwischen b und d unterliegt dann weiter keiner Mühe, weil man mit dem auf dem Instrumente fixirten Winkel bcd von b und d zwischen diesen auch die Punkte v und w ꝛc. finden kann, indem die Winkel bvd, bwd = bcd.

Da ich hier nur den Gebrauch dieses Instrumentes zeigen wollte, so glaube ich schon die Grenzen der beabsichtigten Erklärung desselben überschritten zu haben, und so muß das Fernere der beschreibenden Geometrie, dann der Beurtheilung des Ingenieurs überlassen werden, dieses Instrument, anstatt auf, an den Stock D angebracht auch zum Nivelliren, ferner mit geeigneter Zugabe auch zum Traziren einer Straße für beliebige Neigungen einzurichten ꝛc.

Der Asphalt und seine verschiedene Anwendbarkeit.

Von Polonceau. Aus der Revue générale de l'Architecture etc.

Natürliche und künstliche Asphalte.

Die Asphaltarten bestehen alle aus festen oder flüssigen harzigen Stoffen, die mit erdigen oder steinigen Materien gemengt sind. Es gibt natürliche Asphalte, aber man findet sie selten so, wie man ihrer zur Anwendung gewöhnlich bedarf.

Manchmal zeigen sie sich im flüssigen Zustande, beinahe gar keine erdigen Stoffe enthaltend, und sind sodann als mineralischer Theer zu betrachten, der dicker als der im Handel vorkommende und sehr zähe ist. In diesem Zustande nennet man sie Erdpech, und findet sie in Frankreich bei Dax am Fuße der Pyrenäen, bei Lobsann im Elsaß, zu Puits de la Poix in Auvergne, bei Malintra und in andern denselben benachbarten Orten.

An jenen verschiedenen Orten ist dieses Erdpech oder dieser mineralische Theer mit Sand oder Kies gemengt, von welchem er sehr leicht befreit wird, wenn man ihn in siedendes Wasser wirft, in welchem er auf der Oberfläche schwimmt.

In Auvergne steigt derselbe von selbst an die Oberfläche einer mineralischen Quelle, und in andern Gegenden quillt er aus den Spalten der bituminösen Felsen, wenn sie von der Sonne erwärmt werden; auf diese Art kann man ihn nur in geringer Menge bekommen, und um mehr zu erhalten, muß man ihn aus dem Stein- oder Kieslager, welches davon ganz durchdrungen ist, ausbeuten, indem man Stücke des letztern erhitzt, oder in heißes Wasser wirft.

Es gibt beträchtliche Massen von Asphalt und mineralischem Theer oder flüssigem Bitumen in Merifo, so wie in Peru zu Payta, an den Ufern des Margarethenflusses. Zu Coritambo auf der Dreifaltigkeitsinsel bildet diese Substanz eine Art von See, an dessen Ufern Stücke festen Asphalts gefunden werden, welche durch allmählige Vertrocknung des flüssigen Erdpechs unter Einwirkung der Luft und Sonne erzeugt werden. Aehnliches Erdpech findet man auch in großen Massen in Syrien. Es ist bemerkenswerth, daß alle diese verschiedenen Sorten von Bitumen oder mineralischem Theer in Europa, Asien und Amerika dieselbe Beschaffenheit haben, so daß man mit Ausschluß ihres etwas verschiedenen Grades von Flüssigkeit sagen könnte, sie beständen aus einer und derselben Masse; alle haben denselben eigenthümlichen, harzigen, etwas aromatischen und knoblauchartigen Geruch.

Dieselben dürfen aber nicht mit jenen Gattungen harzigen Oeles, genannt Steinöl, Bergtheer, Asphaltfett ꝛc. verwechselt werden, welches einige Felsen ausschwitzen, oder das wohl auch aus dem Erdboden aufsteigt, wenn in demselben Bohrungen, ähnlich denen artesischer Brunnen, vorgenommen werden, und die Bohrlöcher quer durch ein von jenen Substanzen durchdrungenes Lager gehen. Diese flüssigen Harze sind zur gewöhnlichen Verwendung weniger geeignet als die vorhergehenden, da sie zu fett und zu flüssig sind. Um sie zu denselben Zwecken zu verwenden, müßten sie von dem überflüssigen flüchtigen Oele durch Verdampfung befreit, und mit festeren harzigen Substanzen gemengt werden; aber die Kosten dieser Mischung sind weit größer als jene anderer Asphaltgattungen. Unter die bituminösen mineralischen Substanzen kann man auch noch den elastischen Asphalt oder das mineralische Kautschuk zählen, welches in den Bleiminen von Derbishire in England gefunden wird. Es ist eine sehr sonderbare Substanz, und kommt in zu geringer Menge vor, als daß man es verwenden könnte.

Die Asphalte sind Steine mit einer Kalkgrundlage, von mittlerer Härte, und in allen ihren Theilen von dem mineralischen Bitumen im Verhältnisse von 8 bis 12 vom Hundert innig durchdrungen. Man kann das flüssige Harz aus ihnen herausziehen, aber sie geben wenig, und es lohnt die Kosten nicht. Weit mehr Vortheil hat man davon, wenn man den Asphalt als Grundlage zu bituminösen Körpern verwendet, indem man ihn in Pulver verwandelt und mit geschmolzenem mineralischen Theer vermischt. Eine vorzügliche besondere Eigenschaft des Asphaltes ist, daß er außer seinem Harzantheile keine Zerstoßung, sondern nur eine leichte Erwärmung erfordert, um seine Aggregazionsform zu zerstören, und ihn zur Verbindung mit anderen bituminösen Substanzen tauglich zu machen. Wirkliches Asphaltgestein ist sehr selten; zu dem besten gehört jenes von Seyssel am rechten Rhoneufer, jenes im Kanton Neuenburg und das von Lobsann. Man findet auch welches in Savoyen.

Die anderen bituminösen Steine sind gemeiniglich minder harzreich und weit härter, so daß man sie durch Zerstoßen in Pulver verwandeln muß, wenn man sie zur Fabrikazion des Bitumen verwenden will.

Beinahe alle Steinkohlen enthalten Bitumen, aber in einem Zustande, welcher von jenem der Asphalte und Mineralharze ganz verschieden ist; auch ist bemerkenswerth, daß die letzteren sich nie in den Steinkohlenminen selbst, sondern in einer gewissen Entfernung davon befinden. Nach ihren Lagerstätten zu urtheilen, ist man versucht zu glauben, daß sie durch die Kondensirung der Dämpfe, welche aus dem großen Steinkohlenherde aufstiegen, oder durch das Herabfließen der harzigen flüssigen Theile bewirkt wurden, als diese Herde noch im glühenden Zustande waren, so daß der Steinkohlenschiefer in der Nähe dieser großen Lager von dem Harze und bituminösen Oele, welches sie sonst alle enthalten, ganz durchdrungen ist. Um diese Substanzen herauszuziehen, setzt man die ergiebigsten Stücke der Wirkung des Feuers aus; so hat man bei Autun seit einigen Jahren aus dem bituminösen Schiefer Steinöl gewonnen, welches von einem geschickten Chemiker (Herrn Selligue) zur Erzeugung des Beleuchtungsgases mit großem Erfolg benutzt wurde.

Da der natürliche mineralische Theer selten vorkommt und sein Transport kostspielig ist, so ist er an allen von seinem Lager entfernteren Orten theuer; man hat ihn deßwegen durch ähnliche Stoffe zu ersetzen gesucht, als durch Steinkohlentheer, vegetabilischen Theer und durch die aus harzreichen Bäumen gewonnenen Harze.

So hat man auch den durch die Destillazion der fetten Steinkohle in der Fabrikazion des Gases erzeugten Theer benutzt. Dieser Theer, von welchem man früher nie Gebrauch machte, und der wegen seines sehr unangenehmen brandigen Ammoniakgeruches als ein sehr beschwerlicher Ueberrest betrachtet wurde, wird, seit man ihn zur Erzeugung des künstlichen Asphaltes verwendet, so sehr gesucht, daß der Preis von 100 Kil., welcher noch vor Kurzem nur 3 bis 4 Fr. betrug, auf 16 Franken gestiegen ist.

Der in den Gasfabriken erzeugte Theer hat bei weitem nicht die Qualität des natürlichen Mineraltheers; aber in seiner Verbindung mit andern Stoffen unterscheidet er sich wenig von dem natürlichen, und die bituminösen Verbindungen, in die man ihn eingehen läßt, erlangen mit Hilfe der Kunst eine der Komposizion mit Asphalt und Mineraltheer beinahe ähnliche Qualität.

Da die Erzeugung des bei der Bereitung des Gases gewonnenen Theeres beschränkt ist, so kann man keine großen Quantitäten der aus demselben gebildeten künstlichen Asphalte hervorbringen, ohne seinen Preis sehr zu erhöhen; andrerseits sind die vegetabilischen Harze noch theurer, so daß die Anwendung der künstlichen Asphalte nicht sehr ausgedehnt sein könnte, wenn man nicht dahin gelangt wäre, den Steinkohlentheer in größerer Menge zu erhalten, und seinen Preis zu vermindern.

Bei dem vegetabilischen Theere ist schwerlich eine Preisherabsetzung zu hoffen, da dessen Menge von der Ausdehnung der Fichten- und Tannenwälder abhängt, welche anstatt sich zu vergrößern immer kleiner werden.

Weit leichter ist es, die Erzeugung des Steinkohlentheeres zu vermehren, dessen Ausbeute ungemein zunimmt, und um desto mehr steigen dürfte, je besser man den Werth gut bereiteter Asphaltgattungen wird schätzen lernen.

Bis jetzt hat man den Steinkohlentheer nur durch Destillazion aus Kohlen in horizontalen, sehr erhitzten gußeisernen Retorten gewonnen. Auf diese Weise erhält man viel Leuchtgas, 3 oder 4 Prozent Steinkohlentheer und ammoniakalisches Wasser. Nach der Destillazion bleiben in der Retorte noch leichte Koaks zurück, welche man zu gewöhnlichen Feuerungen benutzen kann, die aber zu metallurgischen Operazionen ganz untaug-

lich sind und auch niedriger im Preise stehen, als die in den Gießereien verwendeten. Nach dem seit einigen Jahren in den Hüttenwerken angewendeten Verfahren steigt der Verbrauch der metallurgischen Koaks von Tag zu Tage, und es gibt Werke, die mehr als 100 Tonnen des Tages verbrauchen. Bis jetzt hat man in allen Koaksöfen des englischen oder französischen Systemes alle Nebenerzeugnisse der Destillazion der zur Bereitung von Koaks verwendeten Kohle immer vernachlässigt.

Um eine Anwendung des künstlichen Asphalts im Großen und besonders zu Strassen und Dachungen zu machen, hat sich eine Gesellschaft gebildet, die denselben, welchen sie elastischen Bitumen nennt, in einer besondern Fabrik bereitet, und die Wichtigkeit, oder besser gesagt, die Nothwendigkeit erkannt hat, den Steinkohlentheer zu einem niedrigeren Preise und in größeren Massen zu erzeugen. Sie dachte, daß das beste Mittel, um gute metallurgische Koaks zu erhalten, sein würde, den Theer, der bei dieser Operazion frei wird, zu verdichten und zu sammeln, wie man es in den Gasfabriken macht, wo schlechtere Koaks erhalten werden. Unterstützt von dem Rathe eines geschickten Chemikers (des Herrn Payen) hat die Gesellschaft neuerlich zwei Oefen nach einem ganz neuen Systeme ausführen lassen, durch die man den so eben angezeigten Zweck erreichen will.

Die Ergebnisse dieses Verfahrens sind wohl nicht zu dem Grade der Vollkommenheit gelangt, welchen man wünscht, aber sie genügen, um darzuthun, daß man zu gleicher Zeit sehr gute metallurgische Koaks und nicht minder guten Steinkohlentheer erzeugen kann, der selbst besser ist, und in weit größerer Menge geliefert wird, als der durch die Gasbereitung gewonnene.

Ueber die Bereitung des Asphalts.

Der natürliche Asphalt, wie jener von Seyssel, wird aus Asphaltsteinen erzeugt, die durch eine halbe Kalzinazion in Pulver verwandelt werden, oder aus bituminösen pulverisirten Steinen und mit flüssigem Mineraltheer gekocht, wie jener von Dax.

Diese Asphaltarten sind sehr gut, leicht zu verwenden und haben ein schönes Aussehen; aber sie ermangeln der Härte und widerstehen an vielbetretenen Orten der Einwirkung des Gehens nicht, da dieser Asphalt zur Grundlage einen weichen Stein hat und das Bitumen desselben seiner Natur nach teigig ist, daher eine Vermengung mit harten Substanzen nur in geringer Menge verträgt, weßhalb er leicht Risse bekommt.

Die künstlichen Asphalte sind weit mannigfaltiger und haben kalkige Bestandtheile zu ihrer Grundlage, wie Kreide oder weichen gepulverten Kalkstein und Sand, welche geröstet und mit vegetabilischen oder Steinkohlentheer vermengt werden; zuweilen mischt man auch Harze bei, wenn man harten Asphalt bereiten will. Manche erzeugen Asphalt bloß aus Harz und erdigen Theilen, ohne Beimischung von Theer, allein dann ist er spröde und zerbrechlich, und kann nur zu Verzierungen verwendet werden.

Einige Fabriken haben dem Asphalte noch verschiedene andere Bestandtheile beigemengt, als Schlacken, Eisenfeilspäne und verschiedene pulverisirte oder grob gestossene Steine, auch durch Beimischung metallischer Oxide demselben verschiedene Farben gegeben. Allein die so zusammengesetzten Asphalte sind weit theurer als die gewöhnlichen, und ihre Anwendung nur für den Luxus berechnet.

Die gut zubereiteten künstlichen Asphalte haben mehr Bindekraft und erlangen eine größere Härte als die natürlichen, da man ihnen eine weit größere Menge kiesiger Stoffe beifügen kann, und sie bei der Bereitung eine stärkere Hitze ertragen können. Auch sind die Trottoirs von gutem künstlichen Asphalt weit dauerhafter wie die von natürlichem.

Anwendung des Asphaltes.

Seine Anwendung ist sehr mannichfaltig und vermehrt sich jeden Tag. Früher verwendete man ihn bloß zu Terrassen und zur Bedeckung des Bodens feuchter ebenerdiger Gemächer.

Die ersten Anwendungen waren von keinem Erfolge, da man noch keine hinlänglichen Erfahrungen gemacht hatte. Der auf hölzerne Terrassen gelegte Asphalt machte das Holz faulen, weil die Feuchtigkeit des Holzes unter der Asphaltdecke nicht verdunsten konnte. Dieser Uebelstand wurde durch den Luftzug, den man vermittelst angebrachter Luftlöcher erhielt, gehoben. Ueberdieß bekamen die Ueberzüge mit Asphalt oft Risse, da derselbe zu hart und spröde war. Jetzt macht man ihn biegsamer, und um ihn vor den Einwirkungen der Sonne zu schützen, die ihn zu sehr erweichen würde,

gibt man ihm eine weiße Farbe. Im Allgemeinen muß man aber seine Anwendung zu Terrassen mit einer hölzernen Unterlage vermeiden, da man die Bewegungen, welche durch die Ausdehnung des bald feuchten, bald trockenen Holzes entstehen, zu fürchten hat.

Später machte man Asphalt-Trottoirs. Die Kompagnie von Seyssel hat dieselben zuerst gut ausgeführt. Sie ist auch die älteste, welche sich mit der Asphaltirung beschäftigte, und die erste, welche davon Anwendung von einiger Wichtigkeit machte. Sie besitzt ein sicheres, durch langjährige Erfahrung erprobtes Verfahren und geübte Arbeiter. Aber sie hat sich auf die leichteste Verwendung desselben beschränkt, auf jene nämlich zu Trottoirs und Terrassen. Die von natürlichem Asphalt d. h. von einer Komposizion aus Asphalt und natürlichem Mineraltheer, ausgeführten Trottoirs, wie jene von Seyssel, Val. Travers und Lobsan sind sehr schön, aber auf lebhaften Passagen von geringer Dauer, weil, wie schon gesagt, der die Grundlage bildende Asphalt der Härte und Kohäsion oder Dehnbarkeit ermangelt.

Im Allgemeinen ist der Preis dieser Asphaltirungen ziemlich hoch, und wird auch nicht leicht geringer werden, da der Preis der Bestandtheile ein hoher ist und dieselben nicht häufig, sondern nur an einigen Orten gefunden werden. Es haben sich auch mehrere Gesellschaften gebildet, um den Asphalt der Gesellschaft von Seyssel nachzuahmen, aber die meisten sind aus Unkenntniß der Schwierigkeiten, die dieser neue Gewerbszweig in Menge darbietet, zu Grunde gegangen.

Man hat auch die Anwendung des Asphalts auf Wasserbehälter, Dacheindeckungen und selbst auf die Chaussirung der Landstraßen und Gassen auszudehnen gesucht.

Die Asphaltirung von Wasserbehältern unterliegt vielen Schwierigkeiten, sowohl wegen der Verbindung des Asphalt mit dem Mauerwerke als auch wegen des Einsinkens des Erdreichs im Sommer. Zur Bekleidung senkrechter oder stark geneigter Flächen kann man ihn nicht verwenden. In diesem Zwecke müßte er sehr hart sein, allein dann ist er zu zerbrechlich, berstet bei der Hitze und spaltet sich beim Froste. Damit der im Freien verwendete Asphalt den Einwirkungen des Frostes widerstehen und den Wechsel der Nässe und Trockenheit ertragen könne, muß er biegsam, mithin von hinlänglicher Bindung und Zähigkeit sein, um nicht weich zu werden und bei großer Sonnenhitze zu schmelzen.

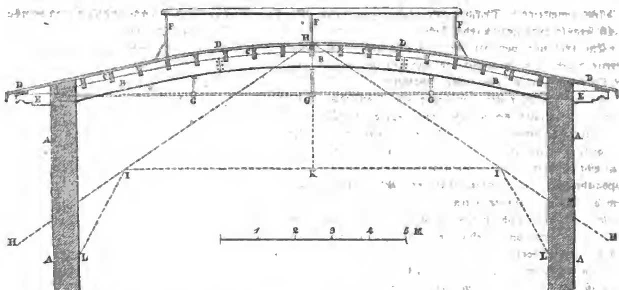
Diesen doppelten Nachtheil kann man nur durch viele Bemühungen und durch besondere Geschicklichkeit in der Erzeugung und Verwendung des Asphalts vermeiden. Jeder Fabrikant hat sein eigenes Verfahren, welches er geheim hält.

Asphalt-Dächer.

Die Verwendung des Asphaltes zur Dacheindeckung war der Gegenstand unzähliger Versuche. Die ersten sind wegen der Ausdehnung des Holzes, welches die Unterlage bildete, und durch das Schmelzen des Asphaltes im Sommer mißlungen.

Diese Art der Anwendung ist unsers Wissens nur von einer Gesellschaft, jener der elastischen Asphalte verfolgt worden, und sie hat es erreicht, den beiden so eben bemerkten Uebelständen durch zwei Mittel abzuhelfen. Das erste besteht darin, zwischen der Dachverschalung und der Asphaltdecke ein starkes und geharztes Papier einzulegen, welches, da es nur von Distanz zu Distanz an den Bretern befestigt wird, vermöge seiner Biegsamkeit ohne zu zerreißen oder zu springen den Ausdehnungen des Holzes nachgeben kann, die ohnehin zwischen den Anheftungen nur unbedeutend sind. Das zweite Mittel besteht in der Weißung des Bitumens. Dieses seit längerer Zeit erprobte Verfahren hat den doppelten Vortheil dem Asphalte Festigkeit zu geben, indem man ihn gegen die Einwirkung der Sonne verwahrt, und ihn vor den andern atmosphärischen Einflüssen zu schützen, so daß er sich gut erhält, wie in einem geschlossenen Gefäße.

Diese Eindeckung mit Papier ohne Ende, vollkommen zusammengefügt und mit Asphalt wohl zusammengeleimt gibt eine einzige ununterbrochene Fläche und kann in sehr sanft geneigten Ebenen ausgeführt werden, so daß man ohne Besorgniß darauf gehen, und wie auf Terrassen umherspazieren kann. Ein Modell dieser Eindeckungsart war auf der Pariser Industrie-Ausstellung des Jahres 1839 zu sehen, und nach einem zu Auteuil verfertigten Dache gemacht. Die hier beigefügte Zeichnung stellt einen Querschnitt dieses Daches vor. Das Zimmerwerk besteht bloß aus starken auf die Kante gestellten Bohlen, welche mit an einander liegenden ungehobelten Bretern bedeckt werden.



AA, AA Stützmauern.

BBB Bohlensparren von doppelten eichenen Bohlen.

CCCC Latten von Eichenholz.

DDDD Verschalung von Bretern, mit geharztem Papier belegt, mit Asphalt bedeckt und geweißt.

EE Tragsteine zur Stützung des vorspringenden Daches.

FF Geländer für den Theil des Daches, der die Terrasse bildet.

GGG eiserner Durchzug mit kleinen Hängeeisen, um bei großen Spannweiten die Bohlensparren zu verspannen.

HHHLIKIL Form eines gewöhnliches Daches für ein Gebäude von derselben Tiefe und Höhe.

Die Holzstärken wechseln nach der Spannweite; für ein Dach von 10 bis 12 Meter oder 31 bis 37 Schuh Breite gibt man den Latten eine Dicke von 4 bis 5 Centim. oder $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll bei 25 Centim. oder 9 Zoll Breite und stellt sie 40 bis 50 Cent. oder 15 bis 18 Zoll auseinander, je nach der Stärke der darauf kommenden Breter. Die Bohlensparren, von doppelten Bohlen gut verbunden haben eine Breite von 30 Centim. oder 10 bis 11 Zoll, sind fest verbunden und liegen 6 bis 7 Meter oder $18\frac{1}{2}$ bis $21\frac{1}{2}$ Schuh weit auseinander, je nach der Stärke der Latten.

Die Vortheile dieser Eindeckungsart sind:

1.) sind solche Dächer sehr leicht, und üben keinen Schub gegen die Mauern aus;

2.) ist ihre Oberfläche um ein Sechstheil kleiner als die eines gewöhnlichen Daches, welches mit seinen beiden geneigten Flächen einen Winkel am Scheitel bildet, wie es in der Zeichnung durch punktirte Linien angedeutet ist;

3.) ist der unter dem Dache entstehende Raum im Vergleich mit den gewöhnlichen Dachungen weit größer, bequemer, angenehmer, so daß man anstatt der Bodenräume und Mansarde regelmäßige Zimmer mit einem sanft gekrümmten Plafond daselbst anbringen kann;

4.) hat man nie das Durchtreiben des Wassers durch die Gewalt des Windes zu befürchten, da die Decke stätig ist, und aus einem einzigen Stücke ohne irgend eine Oeffnung oder Fuge besteht;

5.) gewähren sie die Annehmlichkeiten und den Nutzen einer Terrasse;

6.) erfordern sie zu ihrer Ausbesserung (welche sehr selten nöthig ist, da der Asphalt, auf diese Weise zubereitet und gedeckt, beinahe ganz unveränderlich ist) weder Leitern noch Stricke noch Dachdecker. Jedermann, selbst Frauenzimmer können ohne Gefahr und Mühe auf diese Dächer steigen, und es kann Jeder bei nur einiger Sorgfalt die wenigen Reparaturen leicht selbst zu Stande bringen;

7.) bewirken solche Dachungen eine sehr bedeutende Ersparung in den Kosten der Ausführung und Erhaltung, indem ein Quadratmeter d. i. beinahe 10 Quadratschuh mit Inbegriff des Holzes, der Eindeckung und der Traufe nur 8 Franks kostet, während ein Quadratmeter eines gewöhnlichen mit Zink oder Schiefer gedeckten Daches sammt

allem Zimmerwerk, Deckung und Traufe nicht unter 10 Franks hergestellt werden kann.

Ein Gebäude von 10 Meter Länge und 4 M. Breite würde bei einem gewöhnlichen Dache 70 Q. M. Oberfläche haben, und daher, ein Meter zu 10 Fr. gerechnet, 700 Fr. kosten; während ein Asphaltdach über der nämlichen Grundfläche nicht mehr als 60 Q. M. Oberfläche bietet, und den Meter zu 8 Fr. angeschlagen, nur auf 480 Fr. zu stehen kommen würde; dieß gibt schon für die erste Herstellung zu Gunsten des Asphaltdaches einen Kostenunterschied von 220 Fr. gleich dem Drittel der Gesammtkosten.

Einige Personen haben das Bedenken geäußert, daß solche Dächer durch die bei einer Feuersbrunst herumfliegenden Funken oder durch Nachläßigkeit leicht in Flammen gesetzt werden könnten; allein diese Besorgniß ist ohne Grund. Nach den gemachten Erfahrungen können glühende Kohlen auch mit Heftigkeit auf Asphaltdächer geschleudert, dieselben doch nicht entzünden. Damit der Asphalt brennen könne, ist ein sehr ausgebreitetes und beträchtliches Feuer nothwendig; und überdieß ist der Asphalt neuer Dächer mit Sand und Kreide überstreut, und daher weit schwerer zu entzünden als der einfache Asphalt.

Wenn ein Gebäude von innen brennt, so verbrennen Asphaltdächer dann nicht nur sehr leicht, sondern noch lebhafter als andere Dächer.

Asphaltchausséen.

Die Asphaltpflasterung der zur Befahrung bestimmten Straßen ist erst seit einem Jahre versucht worden. Sie bietet sehr große Schwierigkeiten dar, nicht allein wegen des großen Druckes und der eindringlichen Kraft der Räder und Hufe der Pferde, sondern vorzüglich wegen der hier am meisten widerstrebenden Beschaffenheit des Asphalts, der im Winter zerbrechlich und zerreibbar wird, im Sommer aber erweicht. Diese Uebelstände sind für bloße Gehwege unbedeutend, damit aber Straßen der Einwirkung der Hufe und Fuhrwerke widerstehen können, ist besondere Vorsicht nöthig.

So wie man drei Konstrukzions-Arten für Straßen hat, nämlich: mit unregelmäßigen Steinen gepflasterte Straßen, mit rechtwinklig behauenen und mit zerschlagenen Steinen oder macadamisirte Straßen, so gibt es auch dreierlei Arten von Asphalt-Straßen.

Asphaltstraßen mit Anwendung irregulärer Steine.

Die Straßen aus unregelmäßigen Steinen und Asphalt sind zuerst von der Gesellschaft Dez-Maurel ausgeführt worden, welche Proben davon auf dem Platze de la Concorde, auf einem Theile der Brücke von Notre-Dame, bei St. Roch und am Eingange der Straßen Lafitte und Grange-Batelière gelegt hat. Man konstruirt solche Straßen aus künstlich zusammengesetzten Prismen von Stücken sehr harter Kiesel, welche in Quadratfeldern so eingetheilt werden, daß in jede Ecke eines Feldes ein rechtwinkliges Steinstück zu liegen kommt. Die Zwischenräume werden mit Bitumen ausgegossen. Man verwendet diese künstlichen Prismen wie gewöhnliche Pflastersteine, indem man sie auf einer Lage von Sand an einander reiht, und ihre Fugen mit sehr heißem Bitumen vergießt.

Diese neue Pflasterungsart, welche eine ebene und für das Fuhrwerk angenehme Oberfläche darbietet, hat sich jedoch nicht bewährt, weil sie im Verlauf der Zeit ihre Regelmäßigkeit verliert. Da der Bitumen weniger Widerstand leistet als der Kiesstein, so wird er daher eher zerstöret, und bildet zwischen sich Löcher; in der Folge werden die hervorstehenden Köpfe der Kiesel von den Rädern abgerundet, so daß die Oberfläche einer solchen Straße eben so holperig und beschwerlich für das Fuhrwerk wird wie die mit runden Kieseln gepflasterten Straßen, welche man so häufig in den Städten des südlichen Frankreichs trifft. Aus dieser Ursache und wegen des hohen Preises und der Schwierigkeit der Ausbesserung hat man diese Pflasterungsart wieder aufgegeben.

Die mit runden Kieseln gepflasterten Straßen kann man dadurch sehr verbessern, daß man ihre Fugen mit spitzigen Steinen und Stücken harten Holzes verkeilt, und dann mit gutem elastischen Bitumen ausgießt. Dieses Verfahren ist in England in einer Straße von Liverpool, Church-street genannt, durch die Gesellschaft des elastischen Bitumens mit Erfolg ausgeführt worden.

Straßen mit rechtwinkelig behauenen Pflastersteinen.

Die Asphaltirung der mit rechtwinkelig behauenen Sandsteinen hergestellten Straßen ist zuerst von der

Gesellschaft des elastischen Bitumens am Eingange in die elyseischen Felder und auf einem Theile der Straße von Paris nach Versailles nach folgendem Verfahren ausgeführt worden. Das Pflaster wurde wie gewöhnlich auf einer Grundlage von Sand hergestellt, und auch die Fugen mit Sand ausgefüllt, mit Ausnahme des obersten Randes, der bis auf eine Tiefe von 4 bis 5 Centim. oder 1½ bis 2 Zoll leer blieb. Hierauf bestrich man die oberen Kanten des Pflasters mit einem in flüssiges Bitumen getauchten Pinsel, um der Anhaftung des Bitumens an den Sandstein versichert zu sein, da dieser sehr trocken ist; dann wurden die so zubereiteten Fugen mit kleinen Stücken von harten in Mörtel getauchten Steinen verzwickt, und zuletzt mit Bitumen ausgegossen.

Der Zweck dieser Art der Ausführung ist doppelt: erstlich soll er das Eindringen des Wassers verhindern, welches die Sandlage erweicht, und so die Ursache der Verunstaltung des Pflasters wird; zweitens soll sie die Kanten der Steine vor dem Abreiben durch die Räder bewahren; denn eben diese Kanten werden mehr als die mittleren Theile abgerieben, wodurch jene Rundflächen entstehen, welche die Straßen so holperig machen. Durch die Abrundung der Steine werden auch die Fugen breiter, wodurch die größere Abnutzung und die endliche Zerstörung des ganzen Pflasters herbeigeführt wird. Die Vortheile der erwähnten verbesserten Pflasterungsart können aber nur mit einem größeren Kostenaufwande erreicht werden, welcher, da die Wohlthat der besseren Straßenerhaltung erst nach Verlauf einer langen Zeit geschätzt werden kann, es leider zweifelhaft macht, ob diese Pflasterungsart auch allgemein werde.

Die ersten Versuche sind, wie schon gesagt, am Eingange in die elyseischen Felder in einer Länge von 60 Meter, und an der Straße nach Versailles, bei der Brücke von Grenelle, gemacht worden. Der größere Theil dieser Straßen ist von alten Pflastersteinen auf die oben beschriebene Weise hergestellt worden. Dieselben waren schon abgenutzt und abgerundet, die Verbesserung des Pflasters konnte daher nur unmerklich sein, und deshalb hat man demselben keine große Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist übrigens zweifelhaft, ob die Straßen mit altem Pflaster die Sorge und Auslage für diese Arbeit lohnen, welche bei neuen Pflasterungen besser angewendet wären.

Die großen würfelförmigen Steine von 22 Cent. oder 14 Zoll zur Seite, welche in Paris und dessen Umgebung im Gebrauche sind, bieten nur selten ganz ebene Oberflächen dar, und daraus folgen die zahllosen, unregelmäßigen Seitenflächen, die Ungleichheiten an der Oberfläche der Straße, und besonders die breiten Fugen, die der Güte des Pflasters so nachtheilig sind und zur schnelleren Abrundung der Kanten so viel beitragen.

Man macht von minder breiten Steinen ein weit besseres Pflaster, da man durch sie leichter ebene und reine Oberflächen erlangt. Am besten verwendet man halbe würfelförmige Steine, das sind solche, welche mit den ganzen gleiche Länge und Höhe, aber nur ihre halbe Breite haben. Man stellt sie auf die hohe Kante, und ihrer Länge nach senkrecht auf die Richtung der Straße, so daß sie Reihen von 10 bis 12 Cent. Breite bilden. Diese Steine kosten nur die Hälfte der gewöhnlichen, da ihr Inhalt um die Hälfte kleiner ist; wenn man übrigens auch eine Fuge mehr hat, so hat man andererseits wieder minder große Abfälle, als bei der Zurichtung größerer Pflastersteine, und kann schwächere Stücke dazu verwenden. Die Pflasterungen mit halben auf die Kante gestellten Würfelsteinen sind dauerhafter und haben eine bessere Verbindung, als die gewöhnlichen. Der erste Theil des bitumirten Pflasters auf der Straße in die elyseischen Felder, an der Seite des Platzes de la Concorde ist nach dieser Art ausgeführt und weit besser verbunden, als der Rest dieser Probepflasterung. Die Pflasterungen mit halben Würfelsteinen, deren Fugen mit kleinen Steinen verzwickt, und mit Bitumen ausgegossen wurden, sind sicherlich die bestverbundenen, die ebensten und dauerhaftesten. Sie sind aber wegen der Fugenverkeilung und Bituminirung sehr theuer. Die Kostenvermehrung beträgt gegen 3 Fr. für den Quadratmeter.

Straßen von zerschlagenen Steinen.

Die Schotterstraßen werden von der Nässe am leichtesten durchdrungen und zerstört, für sie ist daher auch die Anwendung des Asphalts am nützlichsten, aber auch am schwierigsten. Die Gesellschaft der elastischen Bitumen war die erste, welche derlei Straßen herstellte. Dieselbe ließ vier Proben davon ausführen: die erste zu Passy in dem Quartier Singer; die

zweite am Eingange in die elyseischen Felder, 60 Meter lang; die dritte auf dem Wege nach Auteuil als einfachen Versuch; und die vierte auf der Straße von Paris nach Versailles, diesseits der Brücke von Grenelle, 500 M. lang. Wenn gleich diese Proben nicht fehlerfrei sind, so beweisen sie doch, daß mit einigen Vervollkommnungen, welche nur die Erfahrung bei der Ausführung im Großen lehren kann, man dahin gelangen wird, weit vorzüglichere Straßen herzustellen, als die gewöhnlichen. Diese Vortheile, schon dargethan durch die am besten gelungenen Strecken der bituminirten Straßen, die so eben angeführt wurden, sind sehr zahlreich.

Der erste besteht darin, daß die Steine, aus denen diese Arten von Chausséen bestehen, unter sich mit Hilfe eines unauflöslichen Bindemittels verbunden werden, und hierdurch eine kompakte und widerstandsfähigere Masse bilden. Der zweite Vortheil betrifft die Dauer der Materialien, aus der eine solche Straße besteht. In der That geschieht die schnelle Zerbröckelung durch die leeren Zwischenräume und die schlechte Auflagerung, da sich die einzelnen Steine nur an einigen Punkten berühren. Der Asphalt, welcher alle ihre Oberflächen bedeckt, ist von Natur weich und etwas elastisch, und schützt die Steine gegen die Reibung der Räder, so daß die langsame und unvermeidliche Abnutzung dieses Pflasters nur an der Oberfläche vor sich geht. Der dritte Vortheil besteht in der Verminderung des Materialienquantums, besonders des Schotters; denn da derselbe, wie gesagt, nicht so zerrieben wird, wie auf den gewöhnlichen Straßen, wo über ein Drittel der Steine auf neuen Chausséen vor ihrer vollständigen Verbindung ganz zermalmt wird, und endlich da die Widerstandsfähigkeit dieser Art von Straßen weit größer ist, so kann die Schotterlage weit weniger Dicke haben, und die erste Lage sogar aus ganz weichen Steinen bestehen.

Durch eine Erfahrung von acht Monaten, von denen fünf dem Winter und der nassen Jahreszeit angehören, hat sich auf der Straße nach Versailles, welche 2- bis 300 Fuhrwerke des Tages befahren, gezeigt, daß eine Straße, aus einer Grundlage von weißen und sehr zerreiblichen Steinen und zwei Schichten harter, mit Bitumen überzogener Steine bestehend, die zusammen nur eine Dicke von 18 Cent. oder 17½ Zoll hatten, vollkommen, ohne zu weichen, dem raschen Laufe der leichten Fuhrwerke, und der großen Last der schweren widersteht. Auch ist erwiesen, daß die Unebenheiten, die sich an einigen Orten zeigen, nicht von der Zusammendrückbarkeit der Decklage, sondern von dem Einsinken des Bodens an solchen Stellen herrührt, die sich nicht hinlänglich gesetzt hatten; denn wo derselbe fest war, und dem Drucke gleichförmig widerstand, ist keine Zusammenpressung oder Unebenheit erfolgt. Der vierte Vortheil ist die Undurchdringlichkeit dieser Straßen. Diese wurde durch die Aufgrabungen dargethan, welche im vorigen April, an der Straße, die nach den elyseischen Feldern führt, nach einer neunmonatlichen Befahrung gemacht wurden. Die Erweichung des Schotters durch den Regen und die Einwirkungen des Frostes und des Wiederaufthauens sind die vorzüglichsten Ursachen, wodurch Schotterstraßen so sehr durch Geleise verunstaltet und so schnell ihrem Verfalle zugeführt werden. Man weiß, daß ein fester und dichter Boden bei einem mittleren Grade von Trockenheit die schwersten Lasten, ohne einzusinken, tragen kann. Bei den bituminirten Straßen hat man daher nie Unebenheiten, noch das Eindrücken des Materials in den Boden oder die Ausfahrung von Geleisen zu fürchten; man sieht auch deren keine in den bis jetzt ausgeführten Straßen, obgleich sie großentheils unter ungünstigen Umständen ausgeführt, und aus Mangel an Erfahrung viele Fehler dabei begangen wurden.

Der fünfte Vortheil liegt in der Reinheit dieser Straßen; da dieselben weder Koth noch Staub erzeugen, und das Besprengen und Kothabräumen derselben entweder gar nicht oder nur in langen Zwischenräumen nothwendig ist.

Der sechste Vortheil kommt den Reisenden, den Pferden und dem Fuhrwerke zu Gute, für welche diese Straßen weit weniger Beschwerden als irgend eine andere verursachen, denn sie bilden eine einzige stete Oberfläche, die Pferde und die Räder stoßen nie auf einzelne hervorragende harte Körper, es gibt daher daselbst keine Stöße, kein Holpern, keinen Lärm, und ihre geringe Elastizität ist den Zugthieren außerordentlich günstig, indem sie das Fortrollen sehr sanft macht.

Der siebente Vortheil dieser Art Straßen besteht in der Ersparung an Arbeit und Zeit bei deren Erhaltung. In der That sind die Straßen der elyseischen

Felder seit beinahe zwei Jahren ausgeführt, ohne daß irgend eine Reparatur daran vorgenommen werden mußte, obgleich dieselben von 5- bis 6000 Fuhrwerken täglich befahren werden, während man seit jener Zeit die benachbarten Schotterstraßen zehnmal beschottern, und überdieß beständig eine Anzahl Menschen zur Abräumung des Kothes und Staubes verwenden mußte. Auf der Straße von Auteuil war der seit 18 Monaten ausgeführte bituminirte Theil keiner Reparatur unterworfen, und ist dessen ungeachtet sehr fest geblieben; sie ist auch merklich höher als die nahe Schotterstraße, in deren Niveau sie liegt, welche letztere seit jener Zeit achtmal beschottert wurde. Man muß wohl von Zeit zu Zeit den Koth auf derselben wegschaffen, dieser rührt jedoch von den nahen Schotterstraßen her, aus welchen er durch die Räder herbeigeschleppt wird.

Diese Straßenart kann von sich selbst keinen Koth erzeugen, ausgenommen anfangs, kurze Zeit nach ihrer Vollendung, wenn die Räder die leichte Sandschicht zermalen, mit welcher der Asphalt bedeckt wird, um eine Anhaftung desselben an die Räder zu verhindern, und um einen dauerhaften Ueberzug zu erhalten. Dies dauert jedoch nur kurze Zeit.

Die Erhaltung dieser Art von Chausséen ist sehr leicht. Wenn sich eine Einsenkung zeigt, die von einer Zusammendrückung des Bodens, von einem bei der Ausführung begangenen Fehler, oder von einer Stelle herrührt, die ungleich ausgefahren wurde, so hat man bloß diese Stellen an ihrer Oberfläche aufzureiben und vom Staube zu reinigen; der darauf zu legende Asphalt verbindet sich dann sehr leicht mit dem alten und bildet mit der übrigen Masse einen einzigen Körper.

Wenn es sich darum handelt, die Abnutzung in einer großen Strecke zu verbessern, so genügt es, den Staub abzukehren und eine Lage von kleinen in Bitumen getauchten und mit etwas Kies bestreuten Steinen darauf auszubreiten.

Die bis jetzt ausgeführten Asphaltstraßen sind nur die ersten Anwendungen eines neuen Kunstzweiges; man darf sich daher nicht wundern, daß dieselben einige Unvollkommenheiten darbieten, deren Ursachen man kennt und die daher künftighin vermieden werden können. Die Einsenkungen, welche man an der Straße in den elyseischen Feldern bemerkt, rühren theils von den Aufgrabungen her, die an einigen Orten mit der Hacke gemacht wurden, um die Widerstandsfähigkeit und Undurchdringlichkeit dieser Straßengattung kennen zu lernen, welche Oeffnungen noch nicht ausgebessert wurden; theils haben sie darin ihren Ursprung, daß der Asphalt verbrannt oder zu viel gekocht und unter der Einwirkung der Räder zerrieben wurde. Auf der Straße von Versailles hingegen gibt es wieder einige Stellen, die bei der großen Sommerhitze weich werden. Dieser Fehler entstand aus zwei Ursachen, die erste war die zu große Besorgniß in den entgegengesetzten Fehler zu verfallen; die zweite besteht darin, daß diese Straße fast ganz während des Winters und während eines sehr regnigten Frühlings ausgeführt wurde. Der Asphalt erschien damals fester, als er wirklich war, und da derselbe wenig Flüssigkeit besaß, hat man eine größere Menge davon verwendet, als nöthig war, um die Zwischenräume der Steine auszufüllen. Es ergab sich nun, daß während der heißen Jahreszeit, der überflüssige Asphalt durch den Druck der Räder emporstieg, und an manchen Stellen einen zähen und sehr weichen Brei bildete, der im Widerspruche mit dem Prinzipe dieser Straßengattung stand.

Der Asphalt darf daher nie eine eigentliche Decklage bilden, sondern er soll eine Ausfüllung und einen Kitt zwischen den Steinen sein, welche die ganze Masse bilden, und die Last der Fuhrwerke allein zu tragen haben.

Es ist nicht schwer, diese Fehler zu vermeiden, und die Theile der bis jetzt ausgeführten Straßen, welche sorgfältig hergestellt wurden, liefern Beweise hiervon.

Diese Strecken sind ein Jahr nach ihrer Befahrung, und nachdem sie zuerst dem Frost- und Thauwetter, hierauf einem sehr unbeständigen und nassen Frühjahre, und zuletzt der Hitze, ohne ihre Gestalt zu verändern, widerstanden haben, sehr fest verbunden geblieben, und das Fahren auf denselben ist sehr angenehm. Es ist also hinlänglich erwiesen, daß mit der Erfahrung und der nöthigen Sorgfalt durch dieses System weit vorzüglichere Straßen, als alle heutigen Tages befahrene, erlangt werden können. Wenn man die bituminirte Straßenstrecke auf dem Wege nach Versailles mit den gewöhnlichen Straßen vergleicht, so findet man, daß die erstere, trotz einiger kleinen Unvollkommenheiten, die sie noch darbietet, nichts desto

weniger weit über den Schotterstraßen steht, seien sie auch von dem besten Schlägelschotter hergestellt, und am besten erhalten; denn die letzteren sind nur während einer trockenen Zeit, welche in unserem Klima so selten ist, gut und angenehm zu befahren, und selbst dann hat man die Ungemächlichkeit des Staubes zu ertragen. Während der nassen Jahreszeit und besonders bei Thauwetter werden sie kothig, weich und vom Geleise gefurcht. Die Straße nach Versailles hat nur an den Orten Geleise, an welchen zu viel Bitumen aufgetragen wurde, und dieselben zeigen sich auch nur während der großen Hitze, welche nicht lange währt; zu jeder anderen Zeit ist sie fest, eben wie ein gedielter Fußboden, ihre Befahrung sehr leicht und angenehm, und vorzüglich zur Regen- und Winterszeit sind solche Straßen am besten. Dieselben eignen sich auch am besten zur Befahrung mit Dampfwagen, welche durch die Unregelmäßigkeiten der gewöhnlichen Straßen zu sehr angegriffen und zu bald zerstört werden. In dieser Beziehung können daher diese Straßen als ein Mittelding zwischen den gewöhnlichen Straßen und den Eisenbahnen angesehen werden; zwar wird man nicht die Geschwindigkeit wie auf den letztern erreichen, immerhin aber wird man auf denselben 4 bis 6 Lieues oder 2 bis 3 Meilen in der Stunde zurücklegen können, was für viele Orte genügen kann.

Die Asphaltstraßen kosten in Paris und dessen Umgebung denselben Preis als eine Pflasterung mit Würfelsteinen; allein die Vervollkommnung des dargestellten Verfahrens und eine baldige größere Wohlfeilheit des Mineraltheeres werden dieselben bald minder kostspielig machen, so daß man hoffen kann, ihre Anwendung immer weiter auszudehnen.

Der einzige Uebelstand derselben ist ihr Geruch, den sie im Sommer von sich geben, wenn sie naß werden. Dieser entsteht daher, daß die lauwarme Feuchtigkeit die Verdampfung des flüchtigen brandigen Oeles begünstiget, welches in dem natürlichen oder künstlichen Mastik enthalten ist. Daraus folgt, daß man solche Straßen nicht begießen darf, welche übrigens auch keiner Begießung bedürfen. Wir bemerken übrigens hier, daß die bituminirten Straßen nie merklich riechen, wenn sie trocken sind, und auch nicht im Winter, also die Zeit dieses Uebelstandes sehr kurz sein wird; überdieß ist dieser Geruch nur in den Gassen beschwerlich, im Freien ist er unmerklich. Man hat sich zwar bemüht, denselben zu entfernen, bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen; man wird jedoch auch dieses erreichen, und alsdann ganze Gassen und Plätze in den Städten auf diese Weise herstellen, wodurch dieselben große Vortheile erlangen würden; denn die gepflasterten Straßen sind beschwerlich für die Zugthiere, verderblich für das Fuhrwerk, wegen des großen Geräusches den Fußgängern lästig, durch die beständigen Erschütterungen für die benachbarten Gebäude sogar von Nachtheil. Wenn die Schotterstraßen makadamisirt sind, wie in London, so ist das Fahren auf denselben wohl weit angenehmer als auf den gewöhnlichen; aber sie sind nie reinlich, sie erzeugen viel Koth und Staub, erfordern daher viele Sorgfalt, eine beständige Unterhaltung und ein häufiges Besprengen, und so oft sie neu beschottert werden, sind sie den Fuhrwerken und den Pferden so lange lästig, bis der größte Theil der neuen Steine zerfahren ist, damit sie sich verbinden und eine feste Masse bilden, was nur nach Erzeugung einer Menge von Koth und Staub erlangt wird.

Durch die Asphaltpflasterungen werden diese Ungemächlichkeiten vermieden, es wäre daher zu wünschen, daß ihre Anwendung bald allgemeiner würde.

Trottoirs.

Mit Vortheil kann man den Asphalt verwenden, um längs den Landstraßen Trottoirs zu erhalten, welche aus kleinen in biegsamen Asphalt eingedrückten Steinen bestehen, wie jene, die auf einem Theile der Straße nach Versailles hergestellt wurden. Ein mit großen Würfelsteinen eingefaßtes Trottoir, dessen Bituminirung nur 3 Fr. 50 C. pro Quadratmeter kostet, ist sehr gut und nicht kostspielig.

Alleen in den Gärten und Parks.

Ganz geeignet zur Bituminirung sind endlich auch die fein beschotterten Fahralleen in den Parks; der Quadratmeter kostet nur 4 Frank, so wie man auch die Wege für Fußgänger mit einem bituminirten Sande belegen kann, welcher dieselben zu allen Zeiten trocken erhält, und die Kosten des Ausjätens der darauf wachsenden Pflanzen erspart. Der Quadratmeter hievon kostet 3 Fr. 50 Cent.

Mittel, die Feuchtigkeit in den Mauern zu beseitigen.

Nichts findet sich häufiger, als daß die Mauern der Gebäude besonders der untern Geschoße Feuchtigkeit ausschwitzen, welche vermöge der Kapillarität durch die Steine und den Mörtel oder Gips langsam, aber beständig aus dem feuchten Boden aufsteigt; diese Wirkungen der Kapillarität sind um so größer, je feuchter der Bangrund ist, und je poröser die Materialien sind, aus denen die Mauer besteht.

Die Mörtelanwürfe von hydraulischem Kalk und andere bis jetzt angewandte Mittel sind fast immer ohne Erfolg gewesen, da dieselben nie die eigentliche Ursache heben, und daher nur Scheinmittel sind. Sie können nur die Kommunikazion der Nässe mit dem Getäfel und den Tapeten verhindern, werden aber die Wohnungen nie gesunder machen, und da die Feuchtigkeit in den Mauern eingeschlossen bleibt, und durch die Bleiwände oder andere Ueberzüge verhindert ist seitwärts zu entweichen, so steigt die Nässe in die höheren Stockwerke, deren höhere Temperatur noch die Wirkung der Kapillarität begünstigt.

Ein unfehlbares Mittel diesen Uebelstand zu heben besteht darin, auf allen mit Sorgfalt ausgeglichenen Fundamentmauern etwas über der Oberfläche des Bodens ein Lager von gutem Bitumen auszubreiten, wodurch die Wirkung der Kapillarität und das Aufsteigen des Wassers gänzlich verhindert wird. Dieses Mittel ist jedoch bei schon bestehenden Gebäuden nicht leicht anwendbar; bei diesen muß man die Manern auf kurze Distanzen ausbrechen. Diese Operazion ist wohl kostspielig, sie ist jedoch das einzige wirksame Mittel bei Gebäuden, welche die Fenchtigkeit ungesund macht, und die ein übles Ansehen gewähren, wenn das Uebel von dem Auffaugen der Fenchtigkeit aus dem Grunde herstammt. Rührt dasselbe jedoch von salpetrischen Mauern her, so ist die Anwendung eines Bitumenlagers unzulänglich.

Der auf allen Fundamentmauern horizontal ausgebreitete Asphalt kostet $2\frac{1}{4}$ Fr. per □ Meter. Man kann denselben auch zu dem Steinplattenpflaster des ebenerdigen Geschoßes und bei Kellern, in denen man Nässe besorgt, anwenden, dann muß er hart und mit Sand gut gemengt sein. Man hat hier keinen Geruch zu besorgen, und vermeidet hierdurch die Ungesundheit und die Vermoderung der hölzernen Gefäße, Fässer ꝛc.

Man überzieht auch den Scheitel der Umfassungsmauern mit fettem Bitumen, wodurch dieselben allen Einflüssen der Witterung widerstehen. Der Anstrich muß jedoch mit Sand bestreut und geweißt werden, weil er sonst an der Sonne schmelzen würde.

Die Bituminirungen bedürfen alle vieler Sorgfalt und Vorsicht, welche nur die Ausführung und eine lange Erfahrung lehren kann, und ohne die man auf keinen günstigen Erfolg hoffen darf.

Anwendung des Asphalts zur guten Erhaltung des Holzes.

Der Asphalt kann auch mit großem Nutzen zur Konservazion der Hölzer angewendet werden. Er ist weit wohlfeiler und wirksamer als ein Oelanstrich, weil er nicht nur einen festeren Ueberzug bildet, sondern auch wegen seines Gehaltes von Holzsäure eine ätzende Eigenschaft besitzt, wodurch er jeder Fäulniß mächtig widersteht. Zur Unterstützung dieser Behauptung führen wir folgende Thatsache an. Ein an seinem Fuße abgestorbener Trauerweidenstamm wurde zwei Meter über dem Boden wagerecht abgesägt, und auf der Schnittfläche ein Ueberzug von flüssigem Asphalt mit dem Pinsel aufgetragen, der nur eine halbe Linie dick war. Nach Verlauf von sechs Jahren war dieser Strunk, welcher während der Zeit allen atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt war, gänzlich verfault; nur der Scheitel, auf den doch diese Einflüsse am meisten wirkten, war vollkommen gesund, und hatte auf eine Tiefe von 1 bis 3 Zoll, je nachdem der heiße Bitumen mehr oder weniger eingedrungen war, gar keine Veränderung erlitten. So erstreckte sich die Unversehrtheit des Holzes in den Spalten, in denen der Asphalt 2 oder 3 Linien tief eingedrungen war, auf 4 bis 5 Zoll hinab, während sie in den festeren Theilen der Oberfläche nur 2 bis 3 Zoll betrug. Dieses Beispiel beweiset, daß der Asphalt auch sehr zu empfehlen ist, um die Schnittfläche der abgesägten Baumäste damit zu überziehen, wodurch die Fäulniß daselbst verhindert wird.

Es ist bekannt, daß die Mehrzahl der Hölzer in ihren Zusammenfügungen zu faulen anfangen, weil die Luft dahin wenig Zutritt hat, die Feuchtigkeit sitzen bleibt, Wärme erzeugt und eine Gährung bewirkt, welche die Fasern des härtesten Holzes zerstört. Das beste Mittel diese schädliche Einwirkung abzuhalten, besteht darin, daß man die Stoßfugen vor ihrer Zusam-

menfügung mit gutem fetten Asphalt überzieht, welcher in die leeren Räume eindringt, und sie erfüllend, dem Eindringen des Wassers und der Feuchtigkeit vollkommen widersteht, und somit die Zusammenfügungen gegen jede Vermoderung schützt.

Bei dieser Operazion so wie bei allen Bituminirungen auf Holz ist es nöthig, daß dasselbe in einem trockenen Zustande sei; denn wenn die Hölzer feucht sind oder noch den Baumsaft enthalten, wird der Asphalt die Fäulniß nicht nur nicht verhindern, sondern sogar beschleunigen, da er wie jeder andere Ueberzug das Verdunsten der innern Feuchtigkeit hindert.

Ein Beispiel der Erhaltung des mit Bitumen überzogenen Holzes hat man an den fichtenen Rippen, welche die gußeisernen Röhren der Bögen von der Karrouselbrücke ausfüllen; dieselben unterliegen einer hohen Temperatur im Sommer, und hätten sie die Fähigkeit die Feuchtigkeit aus der Luft vermöge ihrer Anziehungskraft für dieselbe einzusaugen, es unterläge keinem Zweifel, daß sie von dem Gußeisen umschlossen gar bald in Gährung und Fäulniß übergehen würden. Eben deßhalb sind alle leeren Räume zwischen den Röhren und dem Holze mit Bitumen ausgegossen worden. Es ist nun über fünf Jahre, seit diese Operazion gemacht wurde, und Anbohrungen, die vor Kurzem geschahen, um den Zustand des Holzes zu erfahren, haben gezeigt, daß dasselbe vollkommen gesund ist, seine Farbe, seinen Geruch und die Frische bewahrt hat, die es am Tage seiner Verwendung hatte.

Was die Außenflächen der Hölzer betrifft, die der Luft und dem Wechsel der Witterung ausgesetzt sind, so muß man sie durch Anstriche oder Bituminirungen gegen solche sicher stellen. Diese dauern länger als jene, aber sie taugen mehr bei Brücken, Schleußen, Palissaden, Umzäunungen, in Wagenschuppen, Kellern u. dgl., als in bewohnbaren Gebäuden, da sie minder reinlich, für das Auge unangenehm sind, und immer einen Geruch haben.

Wenn man die sichtbaren Flächen der Hölzer bituminirt, muß man sie mit Sand bestreuen und weiß machen, damit der Asphalt nicht an der Sonne schmelze, und bei seiner geringen Dicke gegen die atmosphärischen Einflüsse gesichert werde.

Der Vortheil dieser Bekleidung ist durch zwei Beispiele erwiesen.

Das erste ist die Brücke bei der Schleuse von St. Ouen bei Paris, welche 60 Meter Weite hat und von Fichtenholz hergestellt wurde. Die Hölzer wurden mit dem Pinsel bituminirt und geweißt, und sind vollkommen erhalten.

Das zweite Beispiel ist jenes der Dachrinne, welche im Jahre 1827 bei dem Meierhofe von Grignon von einfachen bituminirten und geweißten Brettern aus Pappelholz hergestellt wurde. Man hat erst kürzlich ein Stück davon abgeschnitten und gefunden, daß dieses Holz, welches durch den Wechsel von Trockenheit und Nässe den ungünstigsten Umständen ausgesetzt ist, noch so gesund ist wie am Tage seiner Verwendung, und doch hat der bituminöse Anstrich nicht mehr als $\frac{1}{3}$ Millimeter ($1\frac{1}{2}$ Linie) Dicke.

Verschiedene Erzeugnisse von bituminirtem Hanf.

Ein neuer Gewerbszweig ist der des Herrn Marsuzzy di Aguira, der eine Fabrik errichtet hat, in welcher von Bitumen durchdrungener und damit überzogener Hanf verfertigt wird. Er ist dahin gelangt Erzeugnisse zu liefern, die durch ihre Stärke, ihre Leichtigkeit und ihren Glanz sehr bemerkenswerth sind. Es genüge hier anzuführen, daß er alle Erzeugnisse, die bis jetzt aus lakirtem Leder oder gefärbtem Pappendeckel gemacht wurden, mit derselben Schönheit und Biegsamkeit, und mit weit mehr Festigkeit, Leichtigkeit und Wohlfeilheit herstellt. So verfertigt man in seiner Fabrik Feldflaschen, Tschakos, Patrontaschen, endlich Feuereimer, die wegen ihrer Stärke und Leichtigkeit sehr geschätzt werden (das Stück dieser letzteren kostet nur $3\frac{1}{2}$ Fr.); Teller und Kaffeebreter, lakirt und bemalt, ähnlich den blechernen; Felleisen, Hutschachteln, weit fester und wohlfeiler als die ledernen.

Herr Marsuzzy konkurrirte auch letztlich um die Lieferung der Aufschriften in den Gassen von Paris, und die seinigen auf bituminirten und gefirnißten Hanftafeln sind in jeder Beziehung als vortheilhaft erkannt und von der Präfektur angenommen worden. Er läßt Dächer ausführen, die sehr leicht und sehr fest sind, und bei welchem breite, bituminirte Hanftafeln die Stelle des Metalls und Schiefers vertreten. Sie werden wie der Schiefer auf eine Verschalung gena-

gelt, und die Fugen mit Bitumen verstrichen. Solche Dächer werden so eben bei der Gasfabrik in der Nähe der Brücke von Grenelle hergestellt.

Röhren von Asphalt.

Eine andere neue Anwendung des Bitumens ist jene, welche Herr Chameroy für die Röhren der Wasser- und Gasleitungen erfunden hat. Dieselben werden aus abwechselnden Lagen Leinwand und Bitumen, die innig mit einander verbunden sind, gebildet, und durch Hälse von galvanisirtem Schwarzblech zusammengefügt, deren Einmündung in Bitumen getaucht, und mit jenem der Röhren verschmolzen wird.

Diese Röhren werden seit ungefähr zwei Jahren bei verschiedenen Leitungen angewendet, und haben allen Einwirkungen, selbst dem Drucke des Erdreiches vermöge ihrer Biegsamkeit widerstanden. Man hat mit denselben Versuche angestellt, aus denen erhellt, daß sie ohne zu zerreißen, dem Drucke von 10 bis 15 Atmosphären widerstehen können, und in vielen Fällen statt der gußeisernen mit einer bedeutenden Ersparnung anzuwenden seien. Der Längenmeter derselben kostet von 1 Fr. 71 C. für eine Röhre von 1 Zoll bis zu 24 Fr. für eine von 12 Zoll Durchmesser. Die Gasleitung, die von der Brücke bei Grenelle bis in die Mitte der elyseischen Felder führt, wird so eben mit solchen Röhren gelegt.

Mosaikplatten und Stuck aus Asphalt und Harz.

Man hat auch die verschiedenen Asphaltgattungen zu Gegenständen des Luxus angewendet. So verfertigt man Pflasterungen aus feinen Platten mit Rosetten und Dessins, welche man mit Bitumen von verschiedener Farbe einschmilzt; so macht man sehr reiche Parketböden für ebenerdige Geschoße, ferner Pflasterungen von einfachen bituminirten Platten, in welche verschiedenfarbige kleine Steinstücke oder Kiesel eingedrückt werden, die ihnen ein mosaikartiges Aussehen geben.

Endlich macht man noch bituminösen Stuck oder künstlichen bituminösen Marmor, ebenerdig verwendbar, von gefärbtem und nach Art des Stucks amalgamirtem Asphalt oder Harz. Von diesen verschiedenen Anwendungen des Bitumens und der Harze zu Gegenständen des Luxus hat man in der letzten Industrie-Ausstellung zu Paris viele Muster gesehen; sie sind für das Auge angenehm, und widerstehen vollkommen der Feuchtigkeit; aber sie sind zerbrechlich, so daß man sie nur dort anwenden kann, wo man keine Stöße oder Reibungen zu besorgen hat, welche ihnen bald ihr schönes Ansehen nehmen würden.

Ein ausgezeichneter Chemiker, Herr Boussingaut, hat im Jahre 1837 die Analyse des Asphaltes gemacht, dessen Zusammensetzung noch wenig bekannt war. Er fand, daß der Asphalt aus zwei Stoffen besteht; der eine ist öliger Natur und erhält sich bei 12 Grad Kälte noch flüssig, er nannte ihn Petrolène; der andere ist eine feine und feste Substanz mit glänzendem muschligen Bruche, er nannte ihn Asphaltène.

Der erste nimmt 85 Prozent, der letzte 15 im bituminösen Mineral ein. Dieses Verhältniß ist in allen mineralischen Bitumenarten von Frankreich, Peru, Mexiko, der Dreifaltigkeitsinsel und Asien nahe dasselbe.

Nach der Analyse desselben Chemikers enthält das Petrolène 885 Theile Kohlen- und 115 Theile Wasserstoff, es ist also ein Kohlen-Hydrogen. Das Asphaltène enthält 814 Kohlensäure, 268 Wasser, 750 Kohlenstoff, 0,99 Wasserstoff und 0,148 Sauerstoff.

Herr Boussingaut meint, daß nach dieser Analyse das Asphaltène wahrscheinlich das Resultat einer Verbindung des Sauerstoffes mit dem Petrolène sei.

Zirkulare der k. k. Landesregierung im Erzherzogthume Oesterreich unter der Enns.

Womit die Modalitäten bekannt gemacht werden, unter welchen die Herstellung runder, enger Rauchschlünde bei neuen Bauten oder bei bedeutenden Bauveränderungen in alten Gebäuden für die Haupt- und Residenzstadt Wien gestattet wird.

Die für die Haupt- und Residenzstadt Wien bestehende Bauordnung vom 13. Dezember 1829 enthält in dem §. 16, Lit. C die Bestimmung, daß bei neuen Bauten, so wie bei bedeutenden Bauveränderungen, die zur Beheizung bestimmten Theile eines Hauses mit eigenen schliefbaren Rauchfängen versehen werden sollen, welche im inwendigen Lichte wenigstens 18 Zoll weit aus Mauerwerk von einem halben Schuh dick aufgeführt, und wenigstens 4 Schuh über das Dach erhöht sein müssen.

Auf Versuche gegründete Erfahrungen haben zu der Ueberzeugung geführt, daß der Vortheil der Feuersicherheit, welchen schliefbare Rauchfänge gewähren, durch engere, gehörig konstruirte und rund geformte Rauchschlünde eben so erreichbar ist, während diese letztere Gattung Rauchfänge so viele Vorzüge hat, daß sie den schliefbaren, gegenwärtig in Ausübung stehenden Rauchfängen den Rang abgewinnt.

Als solche Vorzüge können nach den gemachten Erfahrungen bezeichnet werden: das Vermeiden des starken Rauchens in den Wohnungen, die Verhinderung des Ansetzens von Glanzruß, das leichtere Reinigen derselben vom staubigem Ruße, ohne dabei das Innere der Wohnungen zu verunreinigen, ferner die Zulassung einer zweckmäßigeren inneren Eintheilung der Gebäude, theils dadurch, daß die durch die schliefbaren Rauchfänge oft gebotenen Zulagen oder Vorgelege, die jede Wohnung verunstalten, und so manchen Uebelstand herbeiführen, durchaus wegfallen, theils aber dadurch, daß die Mittelmauern in Gebäuden, durch welche die Rauchröhren geführt werden müssen, eine weit geringere Stärke benöthigen, somit Raum gewonnen, und zugleich die Auslagen für den Bau vermindert werden.

Damit nun an dieser Verbesserung im Baufache, die sich als solche schon mehrfältig bewährt hat, und mit der sich so wesentliche Vortheile für das Interesse der Privaten erreichen lassen, Jedermann Theil nehmen könne, wird mit Genehmigung der hochlöbl. k. k. vereinigten Hofkanzlei die Anwendung und Herstellung enger Rauchfänge unter den weiter unten bezeichnet werdenden Modalitäten gestattet, jedoch ausdrücklich erklärt, daß es nicht in der Absicht liege, die Anwendung dieser neuen Gattung Rauchfänge ausschließend vorzuschreiben; es bleibt daher den Bauführern noch immer freigestellt, bei Erbauung neuer Gebäude oder bei bedeutenden Umstaltungen alter Gebäude entweder 18 Zoll im inneren Licht haltende schliefbare Rauchfänge, wie sie bis nun gesetzlich vorgeschrieben waren, herzustellen, oder aber enge Rauchröhren anzubringen.

Für den Bau und die Benützung enger Rauchröhren werden zur Erhaltung der baulichen Festigkeit und Feuersicherheit folgende Vorschriften ertheilt:

1) Der Bau enger Rauchfänge, oder die Umstaltung schon bestehender schliefbarer Rauchfänge in enge Rauchschlünde, darf bei solchen Bauten, zu deren Ausführung der Konsens der politischen Landesstelle nothwendig ist, nur mit Bewilligung dieser Letzteren, bei Bauten aber, die dem ortsobrigkeitlichen Wirkungskreise zugewiesen sind, nur mit Genehmigung der Ortsobrigkeit statt finden.

2) Als Grundsatz für die Art der Ausführung von engen Rauchröhren wird festgestellt, daß sich dieselben für offene Herdfeuerungen nicht eignen, somit nur dort anwendbar sind, wo eine geschlossene Feuerung angelegt werden soll; daß weiters in der Regel jede Beheizungsstelle der einzelnen Geschoße oder Stockwerke immer ihre eigene Rauchröhre erhalten müsse, daher weder die Einmündung der Rauchröhren zu dem Rauchfange einer fremden Wohnung, noch auch die Verbindungen der Rauchfänge verschiedener Geschoße gestattet ist.

3) Enge Rauchfänge sollen in der Regel, besonders bei ganz neuen Bauten, selbst wenn sie die Bestimmung nur für ein oder das andere der oberen Geschoße haben, jedes Mal vom Erdgeschoße aus ausgeführt werden.

4) Die Form der Querdurchschnittsfläche dieser engen Rauchröhren muß kreisrund, und zwar in der Art ausgeführt werden, daß die innere Fläche der engen Rauchröhren möglichst glatt hergestellt werde, damit sich der Ruß so wenig als möglich ansetzen könne.

5) Enge Rauchschlünde müssen gleich den schliefbaren Rauchschlünden aus feuersicherem Materiale gebaut, und so hoch über die Dachflächen aufgeführt werden, als dies die Feuersicherheit erfordert.

Auch müssen diese Rauchschlünde möglichst senkrecht sein, und nur bei besonderen, im Baurisse ersichtlich zu machenden Umständen, ist eine Ziehung von höchstens 60 Graden (mit der Horizontallinie) gestattet.

Diese Rauchfänge müssen unter den Dachböden von Außen verworfen werden.

6) Der Durchmesser enger runder Rauchröhren für Eine Heizung wird auf 6 Zoll im inneren Lichte festgestellt, welches Maß nicht überschritten werden darf. Eine Ueberschreitung dieses Maßes findet nur dort statt, wo in einer Gruppe unter einem und dem nämlichen Heizungsverschlusse stehende zwei oder mehrere Heizungen in einen Rauchschlott münden sollen.

In einem solchen Falle ist eine angemessene Erweiterung der Durchschnittsfläche gestattet, und es hat diese dann acht Zoll im Durchmesser zu betragen.

7) Dort, wo enge, runde Rauchfänge durch den Dachraum oder durch hohe Stockwerke außer Verbindung mit Mauern, also freistehend aufgeführt werden, muß auf die gehörige Stabilität Bedacht genommen, somit diese mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse in jedem einzelnen Falle ausgemittelt werden.

Es muß daher auch für die angemessene Feststellung der engen, über die Dachfläche aufgeführten Rauchröhren durch eiserne Schließen, falls diese Art Versicherung für nothwendig erkannt werden sollte, Sorge getragen werden.

8) Jede enge Rauchröhre muß unten, wo sie anfängt, und über dem obersten Dachboden behufs der Reinigung von staubartigem Ruße, der sich ansetzen könnte, mit einer Seitenöffnung von der erforderlichen Größe versehen werden. Diese Oeffnungen sind mit eisernen, in Falze schlagenden doppelten, zum Sperren eingerichteten Thürchen genau zu verschließen.

Diese Thürchen dürfen nie an solchen Theilen angebracht werden, wo Dachgehölze anstoßen. Diese letzteren müssen in einem solchen Falle ausgewechselt werden.

9) Unter den Reinigungsthürchen ist auf dem Pflaster des Dachbodens eine Blechtafel von wenigstens vier Schuh im Gevierte anzubringen.

10) Die Reinigung dieser Röhren geschieht mittelst Bürsten von der Form des Querschnittes der Röhren, indem diese Bürsten an einem Seile auf und nieder gezogen werden, nachdem das Seil mit Hülfe eines Gewichtes vorläufig herunter gelassen worden.

Bei jeder Reinigung ist die Röhre an den äußeren Enden genau zu besichtigen, damit eine entstehende Schadhaftigkeit nicht lange unbemerkt bleibe.

Die Fegung dieser Rauchfänge haben der vorwaltenden Feuerpolizei-Rücksichten wegen die hierzu berufenen Rauchfangkehrermeister, so wie dies die Feuerlöschordnung hinsichtlich der schliefbaren Rauchfänge vorschreibt, durch ihre Gesellen ausschließend zu besorgen, und es werden daher auch die in dieser Vorschrift vorgezeichneten Bestimmungen in Bezug auf die Zeit der Fegung und die Person, durch welche sie zu bewirken ist, auch bei den engen runden Rauchfängen aufrecht erhalten.

Wien am 28. März 1840.

Johann Talatzko Freiherr v. Gestieticz,
Ni. Oest. Regierungs-Präsident.

Johann Freiherr v. Bartenstein,
Ni. Oest. Regierungsrath und Stadthauptmann.

Die Kunstausstellung zu Paris im Jahre 1840.

Eine architektonische Notiz von K. Heinz.

Alljährlich im Frühling versammeln sich am Eröffnungstage der Kunstausstellung zu Paris eine Menge Menschen auf dem Platze vor dem Louvre, die mit Neugier und Spannung der Eröffnung des Salons entgegen sehen. Größtentheils sind es Künstler, die Arbeiten zur Ausstellung eingesandt haben, und nun mit ängstlicher Erwartung des Augenblicks harren, der sie mit dem bis dahin geheim gehaltenen Ausspruch

der Jury bekannt macht, die über die Aufnahme der eingesandten Werke zu entscheiden hat. Die große Strenge, mit der diese Jury ihr Richteramt übt, soll ein Gegengewicht gegen den großen Zudrang der Künstler sein, die diese öffentlichen Ausstellungen oft mehr ihres Privatvortheiles wegen als zur Förderung der Kunst eingesetzt glauben, und in ihnen nur einen Markt sehen, wo sie auf die bequemste Art Liebhaber und Käufer für ihre Arbeiten finden können. Und freilich scheint solche Ansicht durch die jährliche Wiederkehr dieser Schaustellung unterstützt zu werden, da vor dem Jahre 1830 dieselbe erst nach längeren Zwischenräumen erfolgte. Der Architekt kann nicht in obigen Irrthum verfallen, er resignirt gewöhnlich bei der Schaustellung seiner Arbeit auf den Verkauf derselben. Nur die Liebe zum Ruhme kann ihn antreiben, seine Entwürfe dem Publikum vor Augen zu stellen. Aber ein wie kleiner Theil des Publikums versteht aus Grundrissen, Durchschnitten und Aufrissen eines Gebäudes die Wirkung desselben zusammenzulesen? Und wahrlich geben auch solche geometrische Risse nur den Schatten einer lebendigen Wirklichkeit; ein Bauwerk kann nur, wenn es ausgeführt auf seinem Platze steht, vollkommen gewürdigt werden. Zu dieser vollkommenen Würdigung gehört aber auch noch die Kenntniß aller der Bedingungen, die dem Architekten beim Schaffen seines Werkes gegeben wurden, welche das Bedürfniß oder wohl gar nur die Laune des Bauherrn vorschrieb. Oft führt die Lage und die Beschaffenheit des Bauplatzes, die Natur des Baumaterials gewisse Schwierigkeiten herbei, die alle vom Architekten beachtet und beseitigt werden müssen, und oft eine Modifikazion seiner ursprünglichen Idee erheischen, welche vielleicht von dem Beschauer, dem alle diese Bedingungen und Hemmnisse unbekannt sind, gerade getadelt wird. So erfährt denn der Architekt sehr oft eine ungerechte Beurtheilung seiner Arbeiten, wenn seine Entwürfe auf dem Papiere gar noch einmal die Aufmerksamkeit des Publikums erregen, und er muß Maler und Bildhauer glücklich schätzen, die ungehindert ihrer Phantasie folgen können, und mit dem vollen Schein des Lebens ihrer Werke bei Ausstellungen immer den Reigen führen, wogegen seine Risse immer nur arm und trocken erscheinen müssen. Diese Erfahrung mag denn viele Architekten abhalten, ihre Entwürfe auf Kunstausstellungen zu senden, und so findet sich denn auf mancher Deutschlands die Architektur gar nicht oder nur sehr unvollständig repräsentirt.

Aber dies ist nicht der einzige Grund dieses Mangels, ein anderer liegt in der Masse der Arbeiten, welche die Ausführung eines Bauwerkes mit sich bringt und sehr oft die ganze Zeit des Architekten in Anspruch nimmt; der amtlichen Verpflichtungen, die Architekten im Dienste des Staates haben, gar nicht einmal zu gedenken.

So fällt fast im umgekehrten Verhältniß mit der regen Thätigkeit im Bauwesen, die man heut zu Tage in Frankreich wahrnimmt, die Ausstellung arm an architektonischen Arbeiten aus. Die ältern Künstler haben vollauf mit Bauten zu thun und der Salon fällt den jüngeren Architekten anheim, die oft in meisterhaft gezeichneten Entwürfen dem Feuer ihrer Einbildungskraft freien Lauf lassen, und dem Publikum zeigen, wessen sie fähig sind, und so eine Saat in die Zukunft streuen, die ihnen vielleicht einst als Frucht den Auftrag zu einer Dorfschule oder zur Reparatur eines Speichers darreicht.

Das architektonische Feld, das von den jüngern Architekten für die Ausstellung bearbeitet wurde, beschränkt sich demnach auf freiwillige Entwürfe für künftig zu errichtende Bauwerke oder auf die Wiedergabe schon errichteter, oder auf die Restaurazion verfallener Monumente aus vergangenen Zeiten. Bei der Wiedergabe noch unversehrter Bauwerke kommt der architektonische Werth des bearbeiteten Gegenstandes nur so weit in Betracht, als es durch eine geschickte Wahl desselben dem Künstler gelungen ist, ein neues Licht über diese oder jene Periode der Kunstgeschichte zu verbreiten; das übrige Verdienst besteht in dem Geschmack, den er mehr oder minder bei der Darstellung an den Tag gelegt. Die Restaurazion alter Bauwerke erfordert eine tiefe Kenntniß der Zeit, aus der das Bauwerk herstammt, eine tiefe Kenntniß ihrer Sitten und Gebräuche; auf den Ruinen errichtet der Künstler das fabelhafte Bauwerk seiner Phantasie, er prägt allen Theilen seiner Schöpfung den Stempel der Zeit auf, der sein Monument angehört, blos geleitet durch einige aus dem Schutt hervorragende Trümmer; zuweilen gibt ihm eine alte Münze oder ein vergelbtes Pergament erwünschte Auskunft. Bei solchen Restaurazionen zeigt sich der feine Sinn des Architekten oft mehr als anderswo, der manch-

mal mit dem größten Scharfsinn die sich widersprechenden Berichte alter Schriftsteller zu vereinigen weiß.

Die besten der jungen französischen Architekten, die Pensionäre zu Rom, sind durch die Akademie in steter Uebung erhalten worden, antike Bauwerke zu restauriren. Die Gelehrsamkeit der französischen Architekten ist durch das unermüdete Studium der Antike sehr gehoben worden, aber es ist diese Bildung nach der Antike gar zu lange das einzige geblieben.

Wir wollen die ausgestellten Restaurazionen in chronologischer Ordnung betrachten. Der Architekt Viollet Leduc gab eine Restaurazion des alten Theaters zu Taormina und hat darin eine sorgfältige Untersuchung der Ruinen so wie eine ausgebreitete Kenntniß der alten Schriftsteller und der Trümmer der noch übrigen antiken Theater gezeigt; die Plane und die übrigen Projekzionen von dem jetzigen Zustand obgleich im kleinen Maßstab, erläutern genügend die mit größter Meisterschaft wiedergegebene Ansicht der Ruinen; wir vermissen aber die Anfänge der Bogen auf den Imposten der das Theater umgebenden Säulenreihe; hat sie auch der Zeichner als eine durch die Römer hinzugefügte Konstrukzion nicht in seine Restaurazion aufgenommen, so durften sie doch hier nicht fehlen. Alle diese Zeichnungen dienen als Einleitung zu einer kolossalen Vedute der muthmaßlich frühern Gestalt des Halbkreises, dessen Sitzstufen er mit jenem alten Geschlechte belebt, das einer Vorstellung seines Euripides beiwohnt. An dem äußeren Umfange läuft mit geradlinigen Architraven überdeckt, in der Höhe die Galerie mit den Logen für die Frauen umher. Ueber dem Theater weg zeigt uns der gewandte Aquarellist die kleinen Städte Taormina und Giardino, deren eine sich behaglich am Meere ausbreitet. Es erinnerte uns diese mit so vieler Farbenfrische ausgeführte Zeichnung lebhaft an die schönen Fresken Rottmanns in den Arkaden zu München, der in den »Ruinen zu Taormina« das Publikum mit einem seiner reizendsten Bilder beschenkt hat. Eine große Wandmalerei nach Rafael aus den Logen des Vatikans, ebenfalls von Viollet Leduc, leidet an einiger Härte oder wenigstens Ungleichheit im Kolorit.

Wir begegnen aufs neue im Salon der Restaurazion der unter dem Namen »Haus des Faun« bekannten Ruine von Boulanger, welche im Oktober verflossenen Jahres einen Theil der Einsendungen der Pensionäre zu Rom ausmachte. Dieses fast vollständigste römische Wohngebäude von den bis jetzt zu Pompeji entdeckten, verdiente wohl so fleißig in allen Richtungen studirt zu werden. Vielleicht ist es Hrn. Boulanger nicht ganz gelungen, den Ornamenten den Charakter wieder zu geben, den kürzlich aus Italien zurückgekehrte Künstler an Ort und Stelle wahrgenommen haben; auch scheint uns die Architektur des obern Stockwerkes im Hof etwas zu zerbrechlich. Unter einigen andern Einsendungen von Rom verdient besonders eine Bleistiftzeichnung des Säulenknaufs vom Vestatempel zu Tivoli in natürlicher Größe Erwähnung. Schade, daß Hr. Clerget nicht abermals den Salon mit seiner Restaurazion des Kaiserpallastes auf dem palatinischen Hügel zu Rom geziert hat, die wir früher neben obiger Arbeit Boulangers und der von Baltard u. s. w. ausgestellt gesehen haben. Gern hätten wir bei dieser Gelegenheit uns des Studiums dieser mit so viel Geschmack gefertigten Arbeit unterzogen, die leider jetzt gleich vielen andern schätzbaren Studien der gekrönten Preisbewerber in den Archiven der Akademie begraben liegen, und nicht allein den angehenden Baumeistern, sondern auch den ausübenden, die sich Raths daraus erhohlen möchten, ja sogar den Autoren selbst fast unzugänglich sind.

Unter den Architekten, die sich mit dem Mittelalter beschäftigten, ist es Hr. Titeux, der eine Restaurazion der kleinen Kirche St. Julien le pauvre ausgestellt hat, wofür man ihm doppelt verbunden sein muß, nicht allein, weil er die Aufmerksamkeit der Künstler auf dieses interessante kleine Monument geleitet, das, obgleich in Paris gelegen, doch sehr unbekannt ist, sondern auch, weil er dadurch wesentlich zu der muthmaßlichen Erhaltung dieses Kirchleins für kommende Zeiten beigetragen hat. Dieses Bauwerk, an dessen Stelle schon in sehr früher Zeit eine Kirche gestanden hatte, die durch die Normannen eingeäschert wurde, datirt aus der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts und ist durchgängig von sehr eleganten Verhältnissen. Gegenwärtig, wo nach einem ausgedehnten Plane Verbesserungen und Vergrößerungen des Hospitals Hôtel Dieu vorgenommen werden, in dessen Nähe sich das dazu gehörige Kirchlein St. Julien le pauvre befindet, ist dasselbe mit dem Abbruche bedroht. Es liegt zwar im Plan, es in einer andern Richtung wieder aufzuführen, aber man wird sich während der Abtragung bald von der

Unmöglichkeit seines Wiederaufbaues überzeugen, da diese Wölbungen, diese aus kleinen Steinen aufgemauerten Säulen und Pfeiler nichts als ein Haufen unbrauchbaren Schutts sein werden, sobald man die Hand daran legt.

Wir sehen gern die trübe Art der Darstellung in den verschiedenen Projekzionen und Perspektiven, so wie die blinde Rosette auf dem vordern Giebel in den vorliegenden Zeichnungen nach, da dieselben viel dazu beigetragen haben, die Frage über die Erhaltung dieser Kirche lebhafter zur Sprache zu bringen, und im Fall diese auch ihrem Geschick nicht entgehen sollte, so bewahren sie doch die Form derselben der Zukunft auf.

Zu bedauern ist es, daß man bei der durch Baufälligkeit herbeigeführten Abtragung der beiden hinteren Thürme der Kirche Saint Germain des prés zu Paris die Gestalt derselben nicht auch in getreuen Zeichnungen niedergelegt hat, es ist dadurch für die Kunstgeschichte eines der wichtigsten Dokumente verloren gegangen, denn hier finden sich zuerst, wie man noch zum Theil an dem vorderen Thurm sehen kann, anstatt der dem romanischen Styl eigenthümlichen Lisenen, an dem Aeußern des Gebäudes stark hervortretende Strebepfeiler, die den ersten Keim der Entwicklung des gothischen Styls aus dem romanischen beurkunden.

Die alte Kirche zu Rosheim im Elsaß, eines der merkwürdigsten gothischen Bauwerke, bei dem die Derbheit noch nicht der spätern Leichtigkeit und Lebendigkeit in diesem Style Platz gemacht hat, lieferte dem Architekten Perrin Stoff zu vielen Zeichnungen, welche von der Unermüdlichkeit seiner Untersuchungen Zeugniß geben. Eine Menge der interessantesten Details macht diese Kirche zu einer fruchtbaren Quelle von Studien. Während wir gegen die fast allzukräftige Art, mit der diese Zeichnungen gemacht sind, nichts einwenden wollen, wünschten wir dagegen, daß bei den beigefügten äußern und innern Perspektiven der Kirche und den Ansichten der Kapitäle dem Zweck, die Sache dadurch noch deutlicher zu machen, nicht entgegengestrebt wäre, da bei allen die Distanz zu klein ist, wodurch viel zu rasche Verjüngungen entstehen; dadurch, daß eine Perspektivzeichnung richtig ist, wird sie noch nicht schön.

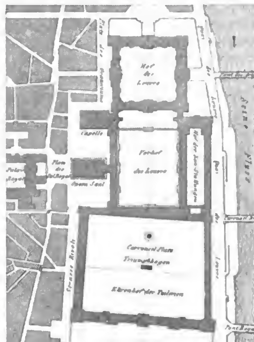
Unter den Projekten fällt zuerst das eines Theaters für die Stadt Mons von L. Duperthuys in die Augen, auf das von dem dortigen Maire gestellte Program begründet; so große Abwechselung auch bei der innern und äußern Form eines Schauspielhauses zuläßig ist, so ist davon doch in dem vorliegenden Entwurfe zuviel gethan, und besonders im Foyer und Schauspielsaal nach einem Reichthum gehascht, der mit dem Zweck der Räume ganz außer Verhältniß steht. Der Zuschauersaal ist im Grundriß von einer elliptischen Form, und die große Axe, obgleich um wenig von der kleinen verschieden, läuft nicht sehr zweckmäßig parallel mit der Vorszene, eine Anordnung, die den Logen neben dem Proszenium den geringen Werth, den sie sonst schon haben, vollends ganz entzieht. Sodann können wir die Anwendung der maurischen Bauformen in diesem Saale nicht gut heißen, bei denen alle Flächen von den grellsten Ornamenten und Vergoldung wimmeln, neben welchen sich die glänzendsten Szenenbilder nicht halten können; zudem bedingte dieser Styl für die Unterstützung der Logen eine Unzahl von Säulen und Säulchen, die der Aussicht auf die Schaubühne sehr hinderlich sind.

Hr. Henard hat zu dem Ehren-Monumente Molières, welches gegenwärtig zur Ausführung vorbereitet ist, ein Ensemble von sehr angenehmen Verhältnissen geliefert; es ist auf die Stelle des Zusammenlaufs der Straße Richelieu mit der Straße Traversière berechnet, und soll nach Wegräumung des Hauses, in dem Molière starb, an das Nachbarhaus angelehnt werden. Da es zugleich Brunnen ist, so wird es zum öffentlichen Nutzen dienen. In dem allegorischen Schmuck wäre etwas mehr Beziehung auf die Eigenthümlichkeit Molières zu wünschen, dessen sitzende Statue auf der Spitze des Monumentes sich ebenfalls über einige Vernachlässigung beklagen könnte. Wir sehen übrigens nicht ein, warum die Statue Molières nicht stehend angeordnet ist, und die Mitte des Monuments einnimmt. Diese Anordnung hätte der Hauptfigur mehr Würde gegeben, das Denkmal wäre dadurch mehr in die Höhe gezogen, und dem schmalen Giebel, vor welchem es zu stehen kommt, mehr angepaßt werden. Hauptsächlich aber hätte es so als Point de vue von der Straße Richelieu aus, die Oeffnung zwischen beiden Häuserreihen schöner ausgefüllt.

Ein Entwurf zu einem erzbischöflichen Palaste hinter der Kirche Notre Dame ist von ähnlichen früheren

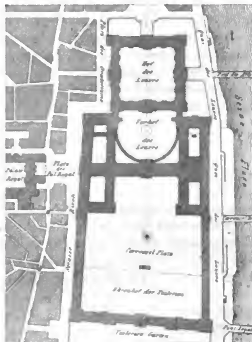
Die Vereinigung des Louvre mit den Tuilerien.

nach Percier's und Fontaine's Projecte



a Str. Rohan
b R. del'Echelle

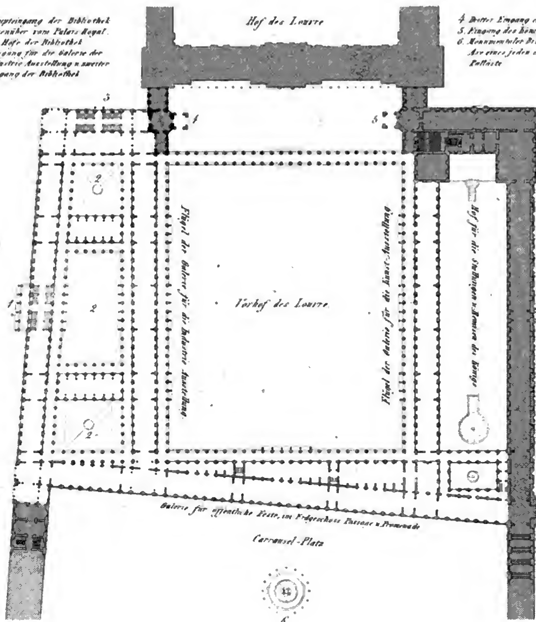
nach Garnaud's Projecte



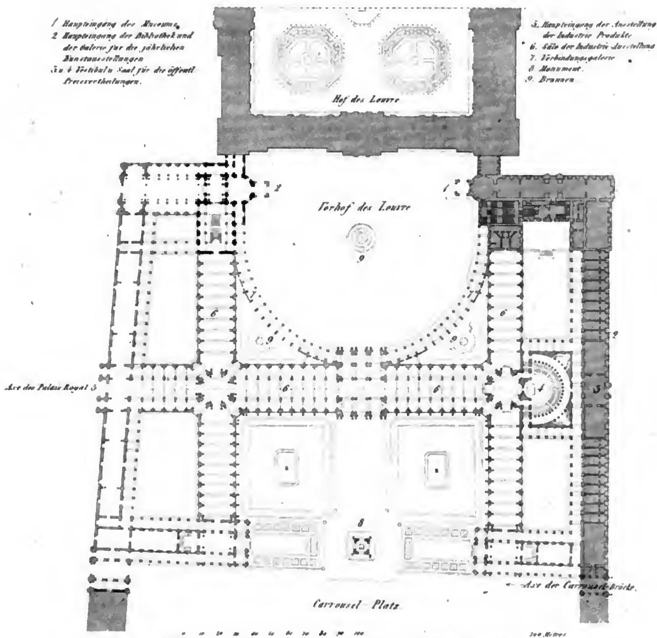
Die dunklere Schraffirung bezeichnet den von Garnaud projectirten Theil des Louvre



nach Lusson's Projecte



nach Garnaud's Projecte.



Das schwarz ausgefüllte Mauerwerk bezeichnet zwar alte aber durch projectirten Umbau veränderte Theile des Louvre

Projekten weit übertroffen worden, und bietet nichts Originelles dar.

Verweilen wir dagegen etwas länger bei dem Projekte Hrn. Garnauds zu der Vereinigung des Louvre mit dem Schloße der Tuilerien, der Idee, mit welcher sich so viele französische Fürsten getragen, und deren Verwirklichung nicht mehr fern zu sein scheint.

Der günstige Anlaß, den uns das in diesem Jahre ausgestellte Projekt gibt, einige Worte über die Entstehung und Ausbildung dieses Gedankens zu sagen, soll sich uns nicht unbenutzt darbieten; zugleich ist dies das einzige Mittel, den wahren Werth des Projektes Hrn. Garnauds zu ermessen.

Der Louvre, ursprünglich die alte Burg der Grafen von Paris, wurde in seiner jetzigen Gestalt unter Franz I. im Jahre 1541 begonnen, und dem Architekten Peter Lescaut anvertraut. Er sollte damals bloß die Hälfte der Ausdehnung erhalten, die der jetzige westliche Flügel desselben hat. Senkrecht auf diesen fügte flußaufwärts nach denselben Zeichnungen Heinrich II. auf der südlichen Seite einen anderen gleich großen Flügel an, der vielleicht auf der Nordseite hätte wiederholt werden sollen; außerdem ließ er nach der Angabe Serlios — Andere behaupten Bullants — den Flügel beginnen, der als Verlängerung des unter Franz gegründeten Theiles, von der Ecke der beiden Hauptbauten gegen den Fluß hin auslief und längs der Seine flußabwärts wiederkehrte. Karl IX. setzte diese Arbeiten fort, die Heinrich IV. bis zu dem Punkte ausdehnte, an dem heutzutage die Carrouselbrücke liegt, damals aber das Stadtthor von Paris war. So wenig aber auch Heinrich IV. an dem neuen Louvre selbst bauen ließ, dem allmälig die Reste des alten Schlosses weichen mußten, so faßte er doch einen Gedanken, dessen Realisirung in einem noch ausgedehnteren Sinne, als er es ahnte, dem neunzehnten Jahrhundert vorbehalten war, — die Herstellung einer Kommunikazion zwischem dem Louvre und den Tuilerien, die damals noch außerhalb der Stadt lagen, um, wie er sich ausdrückte, abwechslungsweise ohne sein Schloß zu verlassen, die Annehmlichkeiten der Stadt und die des Landlebens zu genießen. Er ließ demgemäß an den unter Katharina von Medizis 1564 durch Philibert de l'Orme angefangenen Palast der Tuilerien, welche denselben in Folge der schnell gefaßten Wahl eines anderen Bauplatzes halb fertig stehen gelassen, zu beiden Seiten durch Ducerceau die Anbaue ausführen, von denen der eine, begrenzt durch den Pavillon der Flora, die Möglichkeit gab, mittelst einer längs dem Flusse hinlaufenden Galerie dem vom Louvre herkommenden Flügel zu begegnen und so die Verbindung herzustellen, die aber erst, nachdem sie während der Regierungszeit Ludwigs XIII. mit Eifer fortgesetzt wurde, unter Anna von Oesterreich ihre Vollendung erhielt.

Ludwig XIII., dem die Größe des Louvre nicht genügte, vervierfachte seine Ausdehnung, indem er die Länge der bereits in einen Winkel erbauten Flügel verdoppelte und die Wiederholung eines jeden derselben auf der gegenüber stehenden Seite befahl. So entstand der Louvre, wie wir ihn heute sehen und Ludwig XIV., auf den sich diese Konstrukzionen vererbten, legte, unterstützt durch das Talent Perraults, die letzte Hand an die äußere ganze Masse desselben.

Aber dieser große König gedachte dem Louvre noch mehr Wichtigkeit zu geben, und beabsichtigte von der Mitte der berühmten Kolonnade auf der östlichen Seite bis jenseits zu dem im Modelle aufgeführten Triumphbogen Perraults an der Barrière du trône jene riesenhafte Straße zu eröffnen, deren Ausführung später lange noch ein Gedanke Napoleons war. Hand in Hand ging bei Ludwig XIV. mit dem Projekte jener Straße die Idee, aus den Tuilerien und dem Louvre Ein großes Ganze zu machen, zwischen welchen damals noch ein ganzes Stadtviertel sich ausbreitete, von dem seither ungefähr zwei Drittheil verschwunden sind. Aber jetzt erst begegnete man den fast unübersteiglichen Schwierigkeiten, denen man nicht zuvorgekommen war, da diese Bauwerke gar keine Beziehung auf einander gehabt hatten; die Ungleichheit des Niveau, die von einander abweichenden Axen, die Verschiedenheit des Baustyles, Alles trug dazu bei, daß die Baumeister, die Ludwig XIV. mit Planen beauftragte, Bernini nicht ausgenommen, durch ihre ungenügenden Arbeiten die Geduld des Königs ermüdeten, der den Gedanken verließ, um in Versailles seiner Baulust ungehinderten Lauf zu lassen.

Napoleon hatte mehr Ausdauer; er begann mit der Vollendung der noch in Bossen stehenden nördlichen und westlichen Seite im Hofe des Louvre und ihrer

Ausschmückung mit Skulpturen, sodann mit der gänzlichen Ueberarbeitung der älteren Theile, die in Folge einer Eigenschaft des Pariser-Bausteines eine sehr dunkle Farbe angenommen hatten, mit Ausnahme der unter dem geistreichen Meißel Jean Goujon's hervorgegangenen halberhabenen Figuren, die man noch heute nicht ohne einiges Vergnügen über dieses Zartgefühl an ihrer schwarzen Farbe erkennt. Aus jener Zeit stammt die berühmte Treppe und die Vollendung vieler der schönsten Säle und Hallen. Während er die innere Ausstattung des Louvre, wie es dessen neuer Zweck als Museum mit sich brachte, so wie viele Verschönerungen im Inneren der Tuilerien in die Meisterhände Perciers und Fontaines niederlegte, bearbeiteten viele Baumeister die Idee der Vermälung jener zwei wichtigen Bauten. Aber die Projekte jener brausenden Zeit zu Hippodromen, zu Tempeln des Ruhmes, umgeben von reich mit Säulen besäeten Hallen, in denen die Waffenthaten der Franzosen gemalt werden sollten, die Anordnung von Wintergärten, wozu Baltard, der sich in den früheren Konkursen mit großem Eifer hervorthat, auch einen Entwurf veröffentlicht hat, mußten bald einer kühleren Ueberlegung weichen, da immer anstatt eines großen Ganzen nur ein öder, vierecfiger Hof zu Stande kam, in dem dieses oder jenes Monument zufällig herumschwamm.

Baltard, der da behauptete, es könne weder sein Zirkus, noch sein Tempel des Ruhmes vollkommen werden, wenn nicht der damals schon in der Mitte des Karrouselplatzes und in der Are der Tuilerien durch Percier errichtete Triumphbogen von Austerlitz um einige Meter in die von ihm allein gut geheißene Linie versetzt würde, die von der Mitte des Schlosses nach der Mitte des Louvre läuft, hat auch darauf aufmerksam gemacht, daß im Gegentheile auf die Erhaltung des Bestehenden vor Allem zu sehen sei. Baltard gab, nach einer Berathung mit Rondelet, das Verschieben des Triumphbogens für eine Kleinigkeit aus, da derselbe bei weitem nicht so schwer sei, als der die Reiterstatue Peter des Großen tragende Felsblock, welcher die Reise von Finnland bis Petersburg gemacht habe.

Es war dem Plane Percier's und Fontaine's die Verwirklichung zugedacht, wie er uns Seite 196 vorgestellt ist. Ein Querbau für die National-Feste, der parallel mit den Tuilerien über den Karrouselplatz hinlief und die Galerie längs der Seine mit einem ähnlichen gegen Norden zu errichtenden Bau verband, gab in seiner ungleichen Dicke ein Mittel die Unregelmäßigkeit des Terrains zu verstecken. Die Oper und die Schloßkapelle, die auf der Seite gegen das Palais-Royal angefügt werden sollten, waren unter sich durch eine von obigem Querbau rechtwinkelig auf den Louvre auslaufende Galerie in Verbindung gesetzt. Eine zweite Galerie auf der anderen Seite trennte den Hof der kaiserlichen Remisen und Stallungen von dem größeren mittleren Hofe. Ein Arkadengang schied endlich diesen auch von der westlichen Fassade des Louvre und bewerkstelligte eine Kommunikazion der zwei langen Seiten im Trockenen. Der lebhaft begonnene Bau wurde, noch ehe der vom Pavillon Marsan sich längs der Straße Rivoli erstreckende Flügel bis zur Durchfahrt de l'échelle vollendet war, durch den Sturz Napoleons unterbrochen, und wenn auch Ludwig XVIII. und Karl X. ihr Möglichstes thaten, so waren die Konstrukzionen im Jahre 1830 doch erst bis zu der Straße Rohan vorgerückt.

Die Umstände hatten sich auf's Neue geändert; König Ludwig Philipp suchte eine Vergrößerung der Tuilerien nach der Seite des Gartens, so wie eine Vereinigung des Palais Royal mit dem Schlosse durch bedeckte Gänge, aber beide Ideen wurden wieder verlassen. Von wesentlichem Einflusse auf die künftige Gestaltung der Verbindungsbauten des Louvre mit den Tuilerien war der Verzicht auf die Errichtung der Kapelle, so wie hauptsächlich des Opernsaales an der Stelle, die dafür von Percier und Fontaine bestimmt gewesen. Es war in der That gefährlich, neben die Säle, in denen die schätzbarsten Kunstwerke aufbewahrt sind, die der französische Staat besitzt, einen solchen Vulkan zu setzen, der früher oder später zum Ausbruche kommt; wie hätte man sich da bei aller Trefflichkeit der Pariser Löschanstalten der Ruhe überlassen können? und auch in anderer Hinsicht hätten diese beiden Bauwerke, welche häßliche Auswüchse an dem Plane Percier's sind, ihrer heterogenen Bestimmung wegen, wenig neben einander getaugt.

Die Bibliothek aber, deren Lokal sich mehr und mehr als ungenügend und unbequem erwiesen hat, und die früher schon in einem Entwurfe eine kleine Rolle gespielt, nahm jetzt mit Gewalt Besitz von diesem köstlichen Terrain, und Jedermann leuchteten die Vortheile einer Vereinigung der geistigen Schätze eines Volkes auf einem Punkte ein, der in dem Zentrum der Stadt, zunächst der Wohnung des Regenten, des natürlichsten Beschützers der Wissenschaften und Künste, liegt.

Die jährliche Ausstellung der Werke lebender Künstler, welche ihrer Verdrängung aus der Galerie der alten Bilder entgegensieht, machte ihre Ansprüche auf eine Abtheilung der einzurichtenden Bauten geltend, und die französische Industrie, welche für die von fünf zu fünf Jahren wiederkehrende Ausstellung ihrer Produkte um ein Lokal verlegen ist, ermangelte eben so wenig die möglichste Berücksichtigung ihrer in Erinnerung zu bringen, da sie so wichtig ist als die Kunst. Es sind aber diese verschiedenen Anforderungen, anstatt die Lösung der Aufgabe zu verwickeln, im Gegentheile derselben günstig, da bei Ausführung dieser großen Bauten der Civilliste ein großer Theil der kolossalen Bausumme abgenommmen und auf den Staat verlegt werden kann.

Herr Lusson hat im Jahre 1838, mit Zugrundelegung der Plane Percier's und Fontaine's, die Industrie- und Kunstausstellung, so wie die Bibliothek in dieselben aufgenommen, wie wir es Seite 198 sehen. Aber noch war die Aufgabe nicht vollkommen erfüllt, denn zu den oben angeführten neuen Bedingungen für die künftige Gestaltung des Bauwerkes kam noch ein weiterer äußerer Umstand. Polonceau hatte inzwischen von der Straße des Saints-pères herüber seine schöne Brücke über die Seine*) gesprengt und ließ sie gegen das Durchfahrtsthor des Pavillons ausmünden, an dem just die beiden Flügel zusammenstoßen, die einerseits Heinrich IV. und andererseits Anna von Oesterreich vollendeten. Die Leichtigkeit dieser direkten Passage für die Wagen, die Herr Lusson aus allzugroßem Gehorsam gegen das Projekt Fontaine's ganz übersehen, ist Herrn Garnaud nicht entgangen. — Während es schon unverzeihlich ist, daß der Ingenieur seine Brücke nicht in der Verlängerung der Straße des Saints-pères anlegen konnte, soll auch diesseits nach Herrn Lusson die Durchfahrt schief auf dieselbe gesetzt werden, wofür er schlechtweg flußabwärts bloß einige Arkaden durchbricht.

Herr Garnaud, dessen Entwurf (Seite 199) in der diesjährigen Kunstausstellung in großem Maßstabe gegeben ist, und mit dem wir unsere Wanderung durch den Salon beschließen wollen, hat den Knoten gelößt, welcher durch die Verschiedenheit der Axen beider Palläste und durch den Wetteifer der übrigen Bedingungen entstanden ist, während ihn Fontaine und Lusson zerhauen. Es ist höher anzuschlagen, durch unmerkliche Uebergänge dem Beschauer die unverschuldeten Unregelmäßigkeiten einer Bauanlage zu entziehen, als fast das ganze Projekt von Unregelmäßigkeiten zu säubern. Aber deßhalb sind die früheren Projekte nicht weniger verdienstvoll, denn Garnaud kam nach Fontaine und Lusson.

Wie auf S. 196 und 199 ersichtlich, hat unser Künstler als Basis seiner Operazion eine gerade Linie gewählt, die er von der Axe des Palais Royal nach dem in keinem der früheren Projekte nach Würden berücksichtigten Portikus gezogen, der die Mitte des älteren Verbindungsflügels an der Seine einnimmt, und hat an das Ende dieser Linie einen großen Saal für die öffentlichen Preisvertheilungen gesetzt, dem jener Portikus einen unmittelbaren Zutritt verschafft. Der Plan spricht bei seiner Einfachheit für sich selbst, die Ausstellungssäle der Kunstwerke sind im Erdgeschoß und Hauptstockwerk wie billig gegen Mitternacht verlegt, und der ganze mittlere Körper unten der Ausstellung der Industriegegenstände, oben der königlichen Bibliothek gewidmet.

Herr Garnaud wußte die Nachahmung aller der alten Konstrukzionen abzuschütteln, die den späteren Verbindungsflügel an der Seine so unharmonisch und plump neben den Tuilerien machen, zu deren Wiederholung an der Straße Rivoli aber die Symmetrie nöthigte, während sie an dem Querbau im Projekte auf Seite 198 wiederholt, mit entsetzlicher Architektur den imposanten Karrouselplatz umgeben, der in Garnaud's Entwurf durch die bedeutende Vertiefung gegen den Louvre hin eine reichere, wechselndere Bildung erhalten hat, und durch diese Form das Rennen und Treiben der Wagen, die aus der Straße Rohan und der

*) Die Karrouselbrücke.

Durchfahrt der Quais hervorströmen, in respektvoller Entfernung vom Mittelbaue hält.

Zu dem war derselbe besorgt bloß einen einzigen Querbau zu machen, über den hinaus man noch den Mittelpavillon des Louvre erblickt, während im Projekte auf Seite 198 hinter dem hohen und ungleich breiten Querbau Niemand den Louvre ahnet, in welchem Projekte auch jener magere Arkadengang Percier's und Fontaine's, der den Hof durchschneidet, beibehalten ist, über dessen unangenehmen Effekt bloß eine Vogelperspektive täuschen kann.

In unserem Entwurfe sehen wir, daß die Unregelmäßigkeiten im Innern, die bei der nicht vollkommen rechtwinkeligen Durchschneidung der verschiedenen Flügel entstehen, mit Geschicklichkeit in der verschiedenen Form der Pfeiler bei den achteckigen Mittelsälen ausgeglichen sind. Im Aeußern, wo die Abweichung vom rechten Winkel noch weniger bemerkbar ist, wird dieselbe durch die Brechung der Ecken gänzlich unsichtbar gemacht; die ungleiche Länge der beiden mit den Tuilerien parallelen Flügel fällt ebenso wenig dem Auge auf, da dieselben sehr weit aus einander liegen. Im Uebrigen sind weder die früheren Projekte den schiefen Formen in den neuen Gebäuden längs der Straße Rivoli entgangen, noch werden die späteren Projekte ihnen entgehen. Das geringe Gewicht, was in der vorliegenden Arbeit auf die Beibehaltung der Stallungen des Königs inmitten eines Museums gelegt ist, können wir nicht mißbilligen, zumal da von ihrer Einrichtung anderwärts schon höheren Orts die Rede war.

Aber bei so vielen Vorzügen ist es Herrn Garnaud nicht nachzusehen, daß er den beiden Treppen in den vorderen Querflügeln am Karrouselplatze so wenig Bedeutung gegeben, und daß er in einem der schönsten Punkte der ganzen Bauanlage das Monument des unbedeutenden Pharamund gesetzt hat, dem er in der That viel zu viel Ehre anthut; wie vermochte er doch die Fontäne, die fast alle früheren Projekte gemein haben, und die so zweckmäßig in den heißen Tagen diesen glühenden Platz erfrischen würde, dadurch zu verdrängen? während es doch sonst in seinem Entwurfe an Brunnen nicht fehlt.

Wenn man sieht, wie schnell eine solche wichtige Frage der Entscheidung näher gebracht wird, sobald Alle, die in sich Kräfte fühlen, ihre Ideen dem öffentlichen Urtheile vorlegen, und wenn man das Interesse wahrnimmt, welches alsbald ihre Produkzionen erregen, so ist schwer zu begreifen, warum im Allgemeinen dieser Weg, Architekturfragen zu erörtern, so selten eingeschlagen, ja im Auslande oft ganz verschmäht wird. Man sage nicht, das große Publikum verstehe sich nicht auf Architekturzeichnungen, dieser Grund hält nicht Stich, wenn die Zeichnungen mit dem Geschmack gemacht sind, mit dem sie die meisten Franzosen machen, und wir haben hier die auffallendsten Beweise vom Gegentheile sogar in den niedersten Volksklassen gesehen, und ein bemerkenswerthes Verständniß sogar für Durchschnitte wahrgenommen. Gebe man nur erst dem Publikum Architekturzeichnungen zu sehen, es wird sich schon zurecht finden. Aber auch in Paris könnte noch mehr dafür geschehen, und die Ausstellung könnte ein Gegenstand noch größeren Interesses werden, wenn außer den freiwilligen Arbeiten alljährlich sämmtliche Einsendungen der Pensionäre zu Rom darin zu finden wären.

Die neue Synagoge in Cassel.

(Hiezu Blatt CCCXLIX — CCCLIII.)

Nachdem sich das Bedürfniß einer neuen Synagoge in Cassel durch die Baufälligkeit der alten herausgestellt hatte, wurde der Unterzeichnete neben Anderen mit der Anfertigung eines Projektes zu einer solchen beauftragt. Dasselbe wurde genehmigt und ausgeführt, und wird hierbei in Grund-, Auf- und Durchschnittsrissen mitgetheilt.

Wenn es in unseren Tagen in Frage gestellt worden ist, in welchem Style man überhaupt bauen solle, so ist man am wenigsten einig über den Styl, den man einer Synagoge zu geben habe. Gerade manche der Neuerungssüchtigen, die uns empfehlen, alle uns überlieferte Baustyle zu verlassen, und die ein nie Dagewesenes hervorgebracht haben wollen, verläugnen ihre Konsequenz in Betreff einer Synagoge. Viele halten dafür, es müsse ein Gotteshaus der Israeliten entweder ägyptisch sein oder sonst orientalisch, jedenfalls aber etwas ganz von den bei uns aufgenommenen Bauweisen Abweichendes. Kein Styl ist indessen weniger passend als der ägyptische. Abgesehen von den künstlerischen Rücksichten, welche seiner Anwendung entgegenstehen, und die hauptsächlich begründet sind in der nicht vollendeten Reife desselben, der Verschiedenheit unseres Klimas, unseres Materials, der Ausbildung und Richtung unseres Geschmackes, der sich nicht mit dem bloßen Eindrucke der Massen begnügen will, sind die historischen Gründe, die man dafür vorbringt, gerade dagegen. Die Juden, die in Aegypten ein gefangenes Volk waren, hatten dort keinen Tempel; will man aber durch einen ägyptischen Tempel einen Moment ihrer Geschichte vergegenwärtigen, so ist es gewiß nicht der ihres Aufenthaltes in Aegypten, welcher am erhebendsten und geeignetsten wäre. Um die historischen Erinnerungen zu wecken oder zu nähren, mußte man einer Synagoge sonach die Form und den Styl des Tempels in Jerusalem geben. Hiergegen spricht aber Vieles; vor allem wissen wir zwar die Form und die Art der Einrichtung des Tempels, kennen aber den Styl desselben nicht; und wenn wir auch vermuthen, daß er dem der Phönizier damaliger Zeit ähnlich war, so ist doch auch unsere Kenntniß des letzteren äußerst beschränkt. Dann war die Bestimmung und der Gebrauch des damaligen Tempels so verschieden von dem der heutigen Synagoge, wie der heidnische Tempel von der christlichen Kirche. Es würde ferner schwierig sein, ein solches Gebäude nach den Anforderungen des gegebenen orientalischen Styls unserem Klima, unserer Konstrukzion, unseren Mitteln und unserer Gebrauchsweise so anzupassen, daß daraus eine vollständige Harmonie der Theile zum Ganzen im Geiste des Vorbildes hervorgebracht werden könnte. Deßhalb also würde überhaupt jeder orientalische Styl zu verwerfen sein.

Vor Beschreibung des Projektes bleibt nun zu sagen übrig, warum für dasselbe nicht der griechische oder gothische, oder der maurische Styl adoptirt sei; denn auch diese Style finden ihre Vertreter bei der vorliegenden Frage. Zur Anwendung des letztgenannten ist, abgesehen von anderen entgegenstehenden Gründen, zum wenigsten kein Motiv vorhanden; nur in der Dekorazionsweise ist er zu berücksichtigen, weil diese hauptsächlich in den verschiedenartigsten Kombinazionen von Linien besteht, auf die man, neben Ornamenten nach Motiven aus dem Pflanzenreiche, auch bei der Auszierung einer Synagoge angewiesen ist, denn bekanntlich ist jede bildliche Darstellung irgend eines lebenden Wesens durch die alttestamentlichen Gesetze untersagt. — Gegen die Anwendung des gothischen Styls für eine Synagoge spricht zweierlei: erstlich, daß die Anwendung des gothischen Styls heut zu Tage überhaupt mißlich ist. Um ihn in seiner Vollkommenheit darzustellen, bedarf man eines Aufwandes von Mitteln, über die man selten mehr zu gebieten hat. Die Dekonomie hat gegenwärtig meist das erste Wort bei allen Bauwerken. Anderntheils kann man behaupten, daß der gothische Styl vorzugsweise der Styl christlicher Kirchen ist und daher gewissermaßen einen christlichen Typus an sich trägt, der ihn nicht geeignet für ein jüdisches Gotteshaus erscheinen läßt. Man wird allerdings in dem gewählten Style auch einige Analogie mit einer christlichen Kirche erkennen, derselbe erinnert jedoch nur in so fern daran, als man in beiden eine Bestimmung, die der Gottesverehrung erkennt, was keineswegs nachtheilig ist. Man könnte nur sa-

gen, daß der Styl, in dem diese Synagoge ausgeführt wurde, für eine christliche Kirche eben so passend, nicht aber, daß er ihr lediglich eigen sei. Er nähert sich dem Style der ersten christlichen Kirchen, der aber auch vermuthlich der der ersten von den Juden unter römischer Herrschaft erbauten Synagogen war. Beide finden ihr Vorbild in der Basilika. — Nächst dem Widerwillen, den die ersten Christen gegen Alles haben mochten, was sich dem Gottesdienste zu nähern schien, war wohl der Hauptgrund, der sie veranlaßte, die Form der Basilika für ihre Kirchen anzunehmen, daß bei der Unzureichlichkeit des Inneren der heidnischen Tempel, bei der Unmöglichkeit eine zahlreiche Volksmenge in dieselben aufzunehmen, bei ihrer Bestimmung hauptsächlich als Wohnung für den Gott und sein Bildniß zu dienen und vorzugsweise nur den Priestern zugänglich zu sein — in welcher Hinsicht die Kirche mit ihnen in vollkommenen Gegensatz trat — kein Gebäude für den neuen Gebrauch so geeignet war, als die Basilika. Derselbe Grund spricht nun noch heute gegen die Anwendung des griechischen Styls in der Nachahmung der Tempel, eben sowohl für die Synagogen wie für die Kirchen. Die Gebrauchsweise der heidnischen Tempel, wonach hauptsächlich nur das Aeußere, das dem Volke Sichtbare zu berücksichtigen war, ließ die einfachste Anordnung und Konstrukzion zu und konnte daher durch große Einfachheit jenen seitdem nicht wieder erreichten Eindruck von Einheit, Harmonie und Erhabenheit bewirken. Hierin liegt nun der Hauptgrund, warum es so schwierig ist, den griechischen Styl, trotz seiner Vorzüge, in unseren Tagen überhaupt anzuwenden. Auf unsere Bedürfnisse angewendet wird er gewöhnlich gerade von dem entkleidet, was, wie eben gesagt, seinen größten Reiz ausmacht. Nur in der Kopie eines antiken Tempels oder eines analogen Bauwerkes, überhaupt da, wo er nicht in Kollision kommt mit lokalen, konstruktiven und ökonomischen Anforderungen, kann derselbe daher würdig in Anwendung gebracht werden. Daß aber die Tempelform und sonach der griechische Styl in dem vorliegenden Falle so wenig für eine Synagoge wie für eine Kirche (und eben so auch für eine Moschee) nicht entsprechend und passend sei, kann nächst den angegebenen Gründen besser gefühlt als nachgewiesen werden.

So viel mag genügen, um die Nichtanwendung der angeführten Baustyle zu erklären. In Betreff des gewählten ist zu bemerken, daß von dem Grundsatze ausgegangen ist, daß man nicht durch Extravaganzen weder in den Massen noch den Details Neues hervorzubringen suchen, daß man aus den Vorbildern mit verständiger Benutzung, d. h. ohne dieselben zu kopiren, Motive entnehmen müsse, um unseren Gebäuden einen Styl zu geben, der ihrer Bestimmung und ihrem Zwecke entsprechend und gewissermaßen daraus hervorgegangen sei. Möge Beides immer so vereinigt sein, daß der gewählte Styl für das Gebäude geschaffen scheine, daß wir in demselben und in der Bestimmung des Gebäudes eine Gegenseitigkeit und Beziehung erkennen. Soll der Styl dem Zwecke entsprechen, so muß derselbe überall vorherrschen, eine Seele sein für den Körper von leblosem Materiale. Auch mit der durch das Material bedingten Konstrukzion soll der Styl in innigem Verhältnisse stehen. Wie sich dieser nun hieraus nach eines Jeden individuellen Anschauungsweise ergibt, so soll er vor Allem mit Konsequenz durchgeführt und dadurch so viel als möglich Reinheit des Styles zu erreichen gesucht werden. Der Ausdruck »reiner Styl« wird hier natürlich nicht in dem Sinne weder Derjenigen genommen, welche darunter ausschließlich den griechischen verstanden wissen wollen, noch Derjenigen, welche einen solchen Styl im Auge haben, der von allen ästhetischen Erforderniſſen entblößt, nur den ökonomischen Anforderungen bei unseren Bauwerken entspricht — Ansichten, die zu widerlegen hier nicht am Orte sind.

Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen nun das Projekt selbst, dessen Styl am besten allgemein mit Rundbogenstyl zu bezeichnen sein würde. Der Rundbogen ist vorherrschend. Die halbkreisförmigen Ueberdeckungen aller äußerlich sichtbaren Oeffnungen bestimmt am entschiedensten den Charakter des Gebäudes, ist der Typus für dasselbe, und findet sich daher in den Krönungen und Abschlüssen, d. h. äußerlich an dem Hauptgesimse, innerlich zierlicher an dem Kämpfergesimse der Gewölbe wieder ausgesprochen. Hierdurch wurde eine Uebereinstimmung des Aeußeren mit dem Inneren bewirkt, die zu der Harmonie und Einheit, welche Hauptbestreben beim Entwurfe des Projektes wie bei dessen Ausführung war, beitragen sollte. Wenn gesucht war dem Gebäude überhaupt das Gepräge eines öffentlichen, den Versammlungen

zum Gottesdienste bestimmten Bauwerkes zu geben, so sollten die auf dessen Gipfel thronenden Gesetztafeln den Kultus, welchem dasselbe gewidmet ist, näher bezeichnen.

Die einzelnen inneren Einrichtungen, welche bei dem Entwurfe zu berücksichtigen waren und bei allen Synagogen gelten, waren:

1) ein Raum für die Männer, und zwar der untere;
2) Emporbühnen für die Frauen, wobei zu bemerken ist, daß solche nicht mehr, wie es ehedem üblich war, vergittert werden;
3) ein Tabernakel (oder Bundeslade), genannt »Aron hakodesch,« worin die Thora's. Unerläßlich ist, daß dieses Tabernakel gegen Osten liege;
4) ein sogenanntes »Al-Memor,« eine Art Estrade, dessen Stellung zwar nicht vorgeschrieben ist, welches jedoch am zweckmäßigsten und passendsten in der Mitte angebracht schien. Seine Bestimmung ist für das Ablesen der Thora;
5) eine Kanzel oder Rednerbühne für den Prediger.

Ferner waren noch einige Zimmer erforderlich, die ihrer Bestimmung nach zum Theile der Sakristei der christlichen Kirche entsprechen, anderentheils die Wohnung für den Kirchendiener bilden sollen.

Die hiernach ausgeführte Synagoge steht frei und ist von allen Seiten sichtbar. Fig. 1, Blatt CCCXLIX, gibt davon den unteren Grundriß. Fig. 2 den Grundriß über den Emporbühnen, Blatt CCCL zeigt die vordere Fasade nach der Hauptstraße; Blatt CCCLI die Ansicht der beiden Seitenfasaden. Die hintere Fasade entspricht der vorderen. Statt der großen Fenster und Thüren befinden sich in derselben nur kleine Fensterchen zur Erhellung der kleinen Treppen; die übrigen Mauerflächen sind in große Panneaux abgetheilt. Blatt CCCLII gibt den Querdurchschnitt nach der Linie CD der Grundrisse, und Blatt CCCLIII den Längendurchschnitt nach der Linie AB.

a, Vorhalle und Eingang für die Männer;
b, Eingänge und Treppen zu den Emporbühnen für die Frauen;
c, Al-Memor;
d, Tabernakel (Aron hakodesch);
e, Rednerbühne, deren der Symmetrie halber zwei angebracht wurden;
f, Zimmer;
g, Emporbühnen;
h, Nebentreppen.

Alle Mauern sind von gelblich-weißem Bruchstein; alle Gesimse, so wie die Fenster- und Thüreinfassungen von geschliffenem röthlichen Quaderstein. Die Verstärkungspfeiler der Risaliths aber in abwechselnden Lagen von rothem und grau-gelblichem Quaderstein. — Die Wände im Inneren sind in lichten Farben gemalt. Die von Bohlen konstruirte Decke ist durch erhabene Glieder in Felder, worunter Sterne in mehreren Formen den Hauptcharakter bilden, abgetheilt, und in lichten Tönen mit Anwendung von Gold und wenigen, kräftigen, kleine Flächen einnehmenden Farben in Linear- und Blätterornamenten gemalt; deßgleichen die Wand der großen Nische im Fond, in welcher sich das Tabernakel befindet, dessen Säulen aus Stuckmarmor bestehen, und die übrigens am reichsten mit architektonisch-plastischen Ornamenten bedacht ist. — Die Emporbühnen sind aus Holz und auch ganz als Holzkonstruktion und als ein für sich Bestehendes dargestellt, um so wenig als möglich den Effekt des Ganzen und den Zusammenhang zu stören. Um sie so viel als es anging zu isoliren und ihnen eine konstruktive, zwar entbehrliche, aber für das Auge und das ästhetische Gefühl nothwendige Unterstützung zu geben, ruhen sie zwischen je zwei Pfeilern auf Tragsteinen.

Rosengarten.

Ueber Seifenfabrikazion mit Beziehung auf die Einrichtungen einer Seifensiederei in Marseille.

(Hiezu Blatt CCCLVI und CCCLV.)

Seife ist ein chemisches Präparat, das durch Verbindung von fetten Stoffen und Alkalien entsteht. Man unterscheidet: feste Seife, welche sich in Stücke schneiden läßt und so transportirt wird; und Schmierseife, welche ungefähr die Konsistenz einer weichen Butter hat und in Fässer verpackt wird.

Die vorzüglichsten Stoffe, die zu Seife verwendet werden, sind: Fett, Oel, Harz und Thran, Wachs, Olein u. s. w. Die Alkalien sind: Potasche, rohe oder gereinigte Soda.

Die Seifenbereitung aus Fett, wie sie bei den gewöhnlichen bürgerlichen Gewerben vorkommt, übergeben wir ganz, und betrachten bloß die Fabrikazion derselben im Großen.

In den frühesten Zeiten bestanden schon große Seifenfabriken in der Gegend von Marseille, Genua und Venedig, welche Olivenöl in ihren Fabriken verarbeiteten. Marseille allein liefert jährlich um 40 Millionen Franks Seife. Das Olivenöl, das in diesen Fabriken verarbeitet wird, ist von der geringsten Qualität und zum Speisen nicht mehr zu gebrauchen.

In England, den Niederlanden und in Amerika bestehen auch seit den ältesten Zeiten große Seifensiedereien, wo vorzüglich Thran und Seeprodukte verarbeitet werden. — In neuesten Zeiten ist durch die Stearinkerzenfabrikazion ein neues Produkt in der Fabrikazion von Seifen emanzipirt worden, nämlich die Oleinsäure.

Das Verfahren bei der Seifenbereitung für Fett, Oleinsäure und Thran ist in Kurzem folgendes:

Die Laugen werden aus Sodasalz und Kalkmilch bereitet. Man bereitet eine Lauge, die 20° am Alkalimeter mißt, schüttet das Olein oder Fett in den Kessel und setzt während des Erwärmens die Lauge zu. Die Masse wird sehr bald gerinnen und wolkig werden, was aber durch fortgesetztes Zusetzen von Lauge wieder verschwindet. — Wenn die Lauge durch die chemische Einwirkung neutralisirt ist, läßt man sie durch einen unterhalb am Kessel befindlichen Kranen ab, und setzt neue hinzu. Wenn man erkannt hat, daß die Verbindung des Alkali mit dem Fette stattgefunden hat, welches ungefähr nach 48 Stunden geschieht, so setzt man Laugen von 12° zu, und bei der Bereitung von Seife aus Olein 3 % Palmöl. Nachher läßt man die Masse noch 24 Stunden lang kochen und dann zwei Tage lang absitzen. Hierauf gießt man sie in hölzerne Kasten oder gemauerte Reservoirs, um sie abkühlen zu lassen. Ist sie fest geworden und erkaltet, so wird sie mittelst Draht in Stücke zum Verkaufe geschnitten. 100 Ctr. Oleinsäure geben 130 Ctr. Seife.

Bereitung der Seife aus Oel.

Die Oele, welche zur Seife verwendet werden, sind hauptsächlich Oliven- und Kalzaöl. Man bereitet eine Sodalauge, welche 36° am Alkalimeter mißt und setzt ungelöschten Kalk hinzu.

Die Laugen werden in fünf Reservoirs zu 25, 20, 15, 10, 5 Graden aufgestellt. Wenn die Operazion beginnen soll, so gießt man Oel und Lauge bei gelinder Wärme und unter stetem Umrühren in den Kessel, bis die Masse gerinnt; auf diese Art setzt man nach und nach alles Oel zu und läßt es in's Kochen gerathen. Hierauf setzt man stärkere Laugen zu, bis alles Oel zu Seife sich gebildet hat. Die Laugen, welche sich während des Kochens neutralisiren, werden durch einen unten am Kessel befindlichen Kranen abgelassen. Wenn die Operazion beendet ist, läßt man die Masse absitzen und gießt sie hierauf in gemauerte Reservoirs 1 Fuß dick und läßt sie erstarren. Bevor man die Seife zum Verkaufe in Stücke schneidet, wird sie mit hölzernen Schlägeln in den Reservoirs recht fest gestampft.

Die Seifen aus Harz, so wie die Toilettenseife werden hier übergangen, da sie nur durch Lokalität bedingte Fabrikate sind.

Wir geben hier den Plan einer der größten Seifensiedereien Marseilles.

Blatt CCCLVI, Fig. 1 zeigt den Aufriß. — Man sieht daselbst in der ersten Etage die Thüren und Züge, durch welche die in Kisten gepackte Seife aus dem Magazine verladen wird.

Fig. 2 ist der Grundriß zu ebener Erde. — Es sind daselbst fünf Seifenkessel a aufgestellt, von denen jeder 40 Ctr. Seife faßt. Die Kessel sind mit Puz-

zolan gemauert und haben am Boden eine Kupferplatte, wie Blatt CCCLV, Fig. 1, im Detail zeigt. Die Feuerung geschieht mittelst Steinkohlen. Man hatte früher auch Kessel mit Doppelboden und Dampf angewendet; allein man hat die direkte Feuerung vortheilhafter gefunden, worauf wir auch später nach zurückkommen werden. In der Fabrik stehen nur zwei Kamine, worin sämmtlicher Rauch aufgenommen wird. Da das ganze Jahr hindurch gearbeitet wird, so trifft es sich nie, daß alle fünf Kessel zu gleicher Zeit im Gange sind, indem die Operazion fünf Tage und das Abkühlen zwei Tage dauert, so daß immer einige Kessel im Abkühlen sind, während in den anderen gesotten wird. Von zwei Kesseln nimmt jeder Kamin leicht zu gleicher Zeit den Rauch auf. bb sind gemauerte Reservoirs aus Backsteinen und Puzzolanerde, 5′ tief und 4′ in's Gevierte, welche am Boden mit einem Filtre versehen sind; in diesem wird die Soda aufgelöst und Kalk zugemischt, und dann in die ebenfalls gemauerten, unterhalb befindlichen Reservoirs ccc durch das Filtre abgelassen, von wo sie mittelst Eimer in die Kessel geschöpft wird; ee sind die zwei Kamine, welche aus Backsteinen gemauert und mit eisernen Reifen zusammengebunden sind; f sind die mit Fallgittern verschlossenen Oeffnungen der Oelkeller oo, durch welche das Oel in die Fabrik gebracht wird; g ist eine Stiege, welche in den Heizraum führt; hh sind gemauerte Reservoirs, in welche die fertige Seife zum Erkalten gegossen wird. Die bessere Qualität wird gewöhnlich in den Keller, die geringere in die Reservoirs zu ebener Erde gegossen. In den Lokalen I und K wird die Soda und der Kalk aufbewahrt; l ist eine Treppe, um in den Seifenkeller zu gelangen; m ist die Treppe, welche in die Seifenmagazine n, Fig. 4, führt.

Sobald die Seife erkaltet ist, wird sie in großen Stücken aus den Reservoirs genommen und mittelst Zügen in die Magazine n gehoben, wo sie in kleinere Stücke zerschnitten, in Kisten gepackt und bis zum Versenden aufbewahrt wird. In diesen Magazinen bleibt die Seife sehr frisch durch den beständigen Dampf, der sich durch das Sieden entwickelt, wodurch die Seife nichts an ihrem Gewichte verliert.

Fig. 3 ist der Kellerplan. Daselbst befinden sich die Heizungen. Ein Mann versteht den Dienst an sämmtlichen Kesseln, wenn vier im Gange sind; sein Dienst besteht darin, daß er das Feuer unterhält und auf ein von oben gegebenes Zeichen die Laugen abläßt. ss sind die Feuerräume und tt kleine Gewölbe, um eine Kohlenprovision darin niederzulegen. OO sind die Oelkeller; pp sind die Vorgelege vor den Kaminen, welche hier mittelst eiserner Thüren geschlossen sind und durch welche man in die Kamine zum Putzen einsteigt; q ist das große Kohlenmagazin, welches von der Straße aus gefüllt wird; vv sind die Laugenkufen; z ist eine Zisterne zur Aufnahme der Lauge, die vermittelst der Pumpe d (Fig. 2) in das Erdgeschoß heraufgehoben wird. Die Hauptmauern sind aus Stein konstruirt, das übrige Gebäude, wie aus dem Durchschnitte ersichtlich, aus Holz.

Fig. 4 zeigt den Durchschnitt nach der Linie ABCD.

Blatt CCCLV, Fig. 1, zeigt den Kessel in vergrößertem Maßstabe; a ist der Kessel, dessen unterer Theil aus Eisen und Kupfer besteht, das Uebrige aus Backsteinen, die mit Puzzolanerde gemauert sind. f ist der Feuerraum; h der Aschenfall. Das Feuer zieht durch den Kanal x und macht nur eine halbe Tour um den Kessel; y ist der Hahn, durch welchen die Lauge gelassen wird, die denn durch eine unterirdische Röhre aus der davorstehenden Kufe in die Zysterne z (s. Bl. CCCLVI) fließt, von wo sie mittelst der Pumpe d in die Höhe gehoben und wieder zum Aufguße verwendet wird. Gewöhnlich markirt diese Lauge noch 3° am Alkalimeter; p ist die eiserne Thüre zum Einsteigen in den Kamin e; der Ruß wird in die Grube k geworfen, von wo er weggeführt wird.

Fig. 2 ist der Kessel aus der Milly-Seifenfabrik in München. Der Kessel ist aus Eisenblech, der 4′ hohe Aufsatz mit hydraulischem Kalke gemauert. Das Feuer macht eine ganze Tour um den Kessel, bevor es in den Kamin als Rauch entweicht. Bei r ist ein Register zur Regulirung des Zuges angebracht. Die Lokalität, welche Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, machte es nöthig, daß der Kessel so gesetzt wurde, daß zu ebener Erde die Feuerung und die Wasserreservoirs sich befinden, in der ersten Etage die Werkstätte zur Seifenbereitung so wie die Laugenkufen.

Fig. 3 zeigt einen Kessel mit Doppelboden wo Dampf anstatt des Feuers zur Seifenkochung angewendet wird. Ein solcher steht in der Fabrik des Herrn Milly in Paris. Er ist aus Eisenblech konstruirt und mit Holz umgeben. Der ganze Kessel ruht in einem Gerüste von Holz. Es ist a die Röhre, welche den Dampf

aus dem Kessel zuführt; b ein Hahn, um die atmosphärische Luft abzulassen; c eine Röhre, durch welche das Wasser, welches aus der Kondensirung des Dampfes entstanden ist, abfließt; d der Hahn, um die Laugen durch die Röhre e in das Reservoir f abzulassen. In diesem Systeme wirkt der Dampf als strahlende Wärme; es geht ein großer Theil dieser Wärme dadurch verloren, daß nicht alle erwärmten Theile mit den Flüssigkeiten in Verbindung stehen. In Marseille, wo früher dieses System vielfach angewendet war, hat man es allgemein wieder aufgegeben; weil vorzüglich bei Anwendung von roher Soda ein heftigeres Aufkochen erfordert wird, als ohne zu große Kosten durch Dampf zu bewerkstelligen wäre. — Der Kessel ist aus 4''' starkem Bleche gemacht, der doppelte Boden mittelst Schrauben an einem Kranze um den Kessel befestigt, worin Bleistreifen liegen und der mit Mastik verkittet ist.

Fig. 4 zeigt einen Kessel nach dem Systeme der Venezianischen Seifensiedereien und wie auch welche schon in Wien ausgeführt sind. Es ist der Boden aus Gußeisen, daran 3 Klafter hohe Wände aus Blech, welche mit einer hölzernen Kufe verbunden sind. Es ist dieses System das vorzüglichste von allen, wenn alle Theile recht fleißig gearbeitet sind. — Die Anlage ist sehr billig; es kostet solch ein Kessel, alles mit einbegriffen, 300 fl. C. M. Das Holz als schlechter Wärmeleiter bewirkt eine große Ersparung an Brennmaterial.

Verbesserung der Dorn'schen flachen Lehmbedachung.

Vom Ober-Hofbaurathe Laves in Hannover.

(S. Zeichnungen auf Seite 211.)

Die allgemeinere Anwendung der in vielen Beziehungen vortheilhaften Dorn'schen Lehmdächer wurde bisher besonders dadurch verhindert, daß die Ausführung derselben ohne Nachtheil für die einzudeckenden Gebäude nur auf die Frühjahrs- und Sommerszeit, und auf eine anhaltend günstige Witterung beschränkt ist. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes wurden bereits verschiedene Versuche gemacht, und unter diesen scheint das von dem Herrn Oberhofbaurathe Laves in Hannover angewendete, von der Dorn'schen Konstrukzionsart abweichende Verfahren eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen.

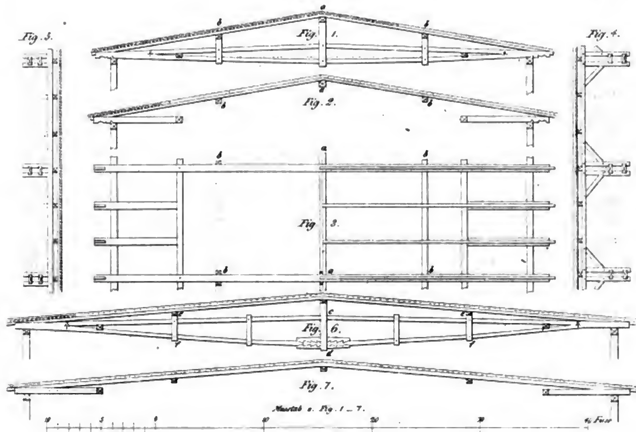
Es werden hiezu die nämlichen Materialien, Lehm, Lohe, Theer und Sand, wie bei den Dorn'schen Dächern, verwendet, nur daß dieselben in einem anderen Verhältnisse und in trockenem Zustande gemischt, durch Eisenschlägel ꝛc. in einen Teig verwandelt, und daraus viereckige 1 bis 1½ Quadratfuß große, und einen halben Zoll dicke Platten oder Kuchen bereitet werden.

Um den Theer mit dem getrockneten und durchgesiebten Lehm und der auf gleiche Art behandelten Gerberlohe — statt welcher auch Kühe-, Kälber- und Schweinehaare, selbst getrocknetes Moos mit gutem Erfolge genommen werden können — möglichst vollkommen zu vereinigen, und das Mischen zu erleichtern, ist es räthlich, das Zusammenschlagen, Durcharbeiten und nachherige Bilden der Tafeln oder Kuchen auf erwärmten Eisenplatten zu verrichten, welche durch mäßige Feuerung so zu heizen sind, daß die darauf vertheilte Masse eine Wärme von etwa 60 Grade Reaumur erhalte. Fließt die Masse bei einer solchen Temperatur nicht, so darf man versichert sein, daß das Verhältniß des Theeres zu den konsistenten Bestandtheilen richtig sei, indem die Sonnenhitze von 30 und mehreren Graden keinen nachtheiligen Einfluß auf das mit solchen Platten gedeckte Dach wird äußern können.

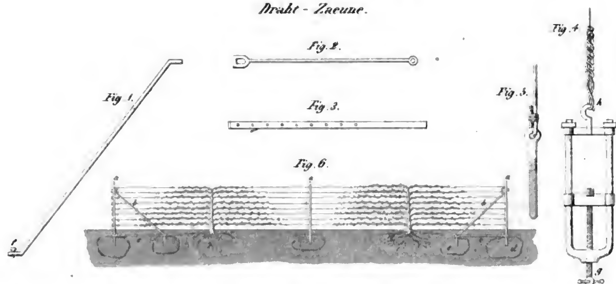
Diese Arbeit kann mehrere Wochen vor der Zeit, wo ein Dach gedeckt werden soll, und auch entfernt von einem Bauplatze in einem Schoppen oder anderem Raume vorgenommen werden, indem die erzeugten Platten ihre Klebrigkeit und Elastizität lange Zeit behalten.

Ist das zu deckende Dach eben so flach, wie es die Dorn'sche Deckungsart erfordert, konstruirt, und auch mit eben so großer Sorgfalt eng gelattet worden, so werden die Zwischenräume von einer Latte zur andern, dann die übrigen Unebenheiten mit möglichst trockenem Strohlehm, oder Lohe und Lehm ausgeglichen, und auf die geebnete Dachfläche unmittelbar die nach der oben beschriebenen Art angefertigten, wieder et-

Dachstühle.



Draht-Zaeune.



was erwärmten Platten dergestalt neben einander gelegt, daß selbe mit abgeschrägten Kanten übergreifen, worauf dieselben durch das Bestreichen mit einem heißen Eisen auf das innigste mit einander vereiniget und endlich die Oberfläche durch eben dieses Eisen abgeglättet wird. Hierauf kann man das Ganze nochmals mit einem Anstriche von Theer und Pech versehen und darauf eine Lage Grand oder Sand bringen, je nachdem das Dach mehr oder weniger betreten werden soll.

Ein kleines Pultdach, welches auf die beschriebene Weise bei einer Temperatur von sechs Graden Kälte eingedeckt worden ist, hat sich augenblicklich als vollkommen wasserdicht bewährt, und nach den in einem Zeitraume von mehreren Monaten angestellten Beobachtungen, wo es jedem Wechsel des Wetters bloßgestellt war, durchaus keine Veränderung erlitten, so wie auch die Masse die ihr eigenthümliche Elastizität beibehalten hat. Der alle Erwartungen übertreffende günstige Erfolg gab die Veranlassung, daß Herr Grünewald in Hannover seine neuerbaute, eine Dachfläche von mehr als 7000 Quadratschuh haltende Reitschule auf ähnliche Weise eindecken ließ.

Zur Anfertigung von je 7 bis 8 Platten, jede 12 Zoll breit, 16 Zoll lang und ¼ Zoll dick, werden folgende Materialien verbraucht:

1) 3 Maßtheile (etwa 700 Kubikzolle oder 33 ℔) getrockneten und durchsiebten Lehmes;
2) 2½ Maßtheile (etwa 580 Kubikzolle oder 9 ℔) eben so zubereiteter Gerberlohe; und
3) 8 bis 9 ℔ Gastheer (Steinkohlentheer).

Ein Gesell kann mit Beihülfe von vier bis fünf Handlangern in zwölf Arbeitsstunden im Durchschnitte 50 bis 60 Platten zu 1⅓ Quadratfuß, mithin 66 bis 80 □' anfertigen.

Hieraus, und mit Zurechnung des Bedarfes an Feuerungsmaterial — etwa 6 bis 7 Balgen oder Kubikfuß Steinkohlen zu obigen 66 bis 80 Quadratf. — läßt sich, nach den bestehenden Lokalpreisen, für jeden Ort sehr leicht der Betrag der Kosten für einen Quadratfuß, mithin auch für die ganze Eindeckung eines Daches ausmitteln, wozu dann noch die Auslage für die Belattung gerechnet werden muß.

Da schließlich bei den Dorn'schen Dächern ein flaches Gespärre, mit etwa 1 bis 1½ Zoll Fall auf 1 Fuß, bedingt wird, dieses aber bei großen Spannungen und hohlen Räumen, nach der bisher üblichen Konstrukzion durch Hängewerke sehr schwer herzustellen ist; so habe ich sowohl zu einem früher schon ganz auf Dorn'sche Art gedeckten Malersaale des hiesigen königlichen Bauhofes, als auch zu dem oben erwähnten Reithause mein Brückenbausystem (m. s. die 7te Lieferung der Mittheilungen des Gew.-Ver. für das Königreich Hannover, S. 531 und hannov. Magazin Nr. 60 und 61 des Jahrganges 1835), oder vielmehr ein eigenes Konstrukzionsprinzip auf sehr vereinfachte Art dergestalt in Anwendung gebracht, daß die Dachbalken in der Mitte aufgeschnitten werden, und ihnen durch die in diesem Schnitte angebrachten Keile, Spreizen oder Hängesäulen ein mehrfaches Tragvermögen gegeben wird, mittelst welcher einfachen Vorkehrung eine Ersparung von mehr als 50 Prozent des sonst erforderlichen Bauholzes erlangt ist.

Zur besseren Versinnlichung dieser Konstrukzion mögen die auf Seite 211 dargestellten beiden Profile von oben genannten Gebäuden dienen.

Fig. 1 bezeichnet den Durchschnitt eines Binders, Fig. 2 den eines Leergespärres des Dachwerkes von dem auf königlichem Bauhofe erbauten Malersaale. Die von 10 Fuß zu 10 Fuß gelegten Hauptbinder, wie im Grundrisse Fig. 3 zu sehen, sind jeder aus einem in der Mitte aufgeschnittenen Balken hergestellt, und werden durch die senkrechten Säulen bei a und b (Fig. 1) aus einander gehalten, auf welchen zugleich die Träger zur Unterstützung der, von sehr schwachem Holze geschnittenen, Dachsparren ruhen. Fig. 4 ist der Längendurchschnitt bei a; Fig. 5 der bei b. Fig. 6 und 7 stellen zwei Durchschnitte der Dachverbindung des oben genannten Reithauses dar, und zwar Fig. 6 einen Binder oder Bundbalken, Fig. 7 ein Leer- oder ausgewechseltes Gespärre, nach eben dem Grundsatze, wie das Dach des Malersaales konstruirt; jedoch sind die Binder hier aus zwei in der Mitte bei c gegen einander gestämmten und bei d mit Verzahnung zusammen verbundenen Balken angefertigt. Der Grundriß zu diesem Dachwerke ist dem durch Fig. 3 bezeichneten ähnlich, die Längendurchschnitte bei c, d, e und f aber sind eben so, wie es Fig. 4 angibt.

Draht-Zäune.

(S. Zeichnungen auf Seite 211.)

In einem Briefe aus Carclew vom 29. Jän. 1839 theilte Herr W. B. Booth der Gartenbaugesellschaft zu London interessante Details über die Konstrukzion von Drahtzäunen mit, die er im Orte seines Schreibens mit großem Vortheile und in beträchtlicher Ausdehnung selbst angewendet hatte.

Der Zweck ihrer Errichtung ist, Fruchtbäume zu Spalieren zu ziehen, mithin die kostspieligen Holz- oder Gußeisengitter auf eine einfache und angenehme Weise, das Schöne mit dem Nützlichen verbindend, zu ersetzen. Man erhält auf diese Weise einen natürlichen Zaun voll lebhafter Farben und würziger Düfte, der in Harmonie mit den edlen Schätzen der Gartenkultur steht.

Schon Gilpin machte bei Veröffentlichung seiner vortrefflichen »Winke über die Landschaftsgärtnerei« auf Drahtzäune aufmerksam und empfahl, solche in der Nähe von Wohngebäuden anzubringen, doch ließ er sich nicht in die Angabe über die Art ihrer Errichtung ein.

Beigegebene Details auf Seite 211 dürften nun geeignet sein, jenem Mangel zu begegnen, und Jedermann, der sich in eine Verzäunung oder Vergitterung mittelst Draht machen zu lassen wünschen sollte, wird eine solche ohne nambafte Auslagen, bloß mit Hülfe eines Maurers und eines Schlossers darnach leicht selbst angeben und nach Belieben ausführen können.

Der von Herrn Booth angewendete Draht wird als derselbe bezeichnet, den man in England allgemein unter Nr. 32 kennt, er ist ungefähr ¼ Zoll dick und in großen Gebinden aufgerollt; die Länge eines jeden umfaßt 115 bis 120 Fuß englischen Maßes.

Die übrigen Bestandtheile sind folgende, wie auch die Zeichnung in Fig. 6 deutlicher versinnlicht, nämlich: a a a, drei senkrechte Eisenstangen, Ständer, 1½ Zoll im Quadrat, 5½ bis 6 Fuß hoch und mit Seitenlöchern versehen, die 6 bis 7 Zoll von einander abstehen.

An die beiden äußeren Ständer kommen in diese Oeffnungen kleine Schraubstücke, auf welche die Drahtfäden in der Art befestiget werden, wie die Figuren 4 und 5 näher darstellen.

Ueber die Grundfläche ragen die Ständer nur 4½ Fuß vor, mit dem übrigen Theile sind sie unter die Erde in große rohe Steinblöcke d, e versenkt, und in diese mittelst Eisenkeule eben so fest eingelassen, als ob sie mit Blei vergossen wären.

Wie die Fig. 6 zeigt, und die größeren Details 1 und 2 nachweisen, werden an den äußeren Ständern noch eine Strebe b und eine Verbindungsstange c angebracht, um somit ein Dreieck zu konstruiren, welches der Spannung der Drähte den gehörigen Widerstand entgegensetzt.

Die Strebe b ist rund und 1½ Zoll im Durchmesser stark, ihre Länge wechselt je nach der Neigung des Terrains; bei ziemlich horizontalem beträgt sie ungefähr 7 Fuß. An ihrem oberen Ende ist sie abgeplattet und aufwärts gebogen, so daß sie sich an den vertikalen Ständern genau anlegt, an welchen sie durch die Schraube f fest angezogen wird. Das untere Ende ist ebenfalls etwas gebogen, um es in einen etwas kleineren Steinblock e zu versenken.

Die Verbindungsstange c kann viereckig oder rund sein und braucht in keinem Falle mehr als 1 Zoll Dicke; ihre Länge richtet sich nach den Umständen und mißt, in fast ganz horizontalem Terrain, höchstens 5 Fuß; an jedem Ende muß sie mit einem Auge versehen sein, welches groß genug ist, den senkrechten Ständer so wie die schiefe Strebestange durchgehen zu lassen.

Je nach der Länge des ganzen Zaunes und nach den Bedürfnissen einer mehreren oder minderen Stabilität, welche das Gitter und die Gattung der hiezu gewählten Gewächse erheischen, und je nachdem die Drähte mehr oder minder straff angezogen werden sollen, werden in Distanzen von 30 bis 40 Fuß von einander, oder, wie gesagt, in besonderen Fällen auch in geringeren Entfernungen noch andere Mittelständer aufgestellt, welche nur aus flachen Schienen von 1 Zoll Breite und ¼ Zoll Dicke bestehen, in gleichen Abständen, wie die Hauptständer, mit Seitenlöchern versehen sind, und an ihrem Fuße, gleich jenen, in einen Stein befestiget werden, von welchen sie sich übrigens dadurch unterscheiden, daß sie nicht mit Strebe- und Verbindungsstange ver-

sehen sind; in Fig. 6 sehen wir einen derselben dargestellt.

Nachdem wir bereits alle Bestandtheile ihrer wesentlichen Konstrukzion nach detaillirt haben, gehen wir auf die Errichtung dieser Art Drahtzäune über.

Es ist dabei ein Instrument zum Strecken der Drähte nöthig, welches in Fig. 4 dargestellt ist, und ohne alle Schwierigkeit allenthalben angefertigt werden kann. Uebrigens ist nur nachstehendes Verfahren zu beobachten:

Nachdem die Steine gelocht, an ihre Stelle versetzt und ringsum mit Erde fest eingerammt sind, muß die Befestigung der Hauptständer geschehen, welche bei ihrer Einlaßung dicht verkeilt werden müssen. Man übersehe nicht, sie zuerst um einen guten Zoll von der Perpendikulären sich rückwärts neigend zu stellen, damit sie ein wenig nachgeben mögen, wenn der volle Zug der Drähte auf sie zu wirken anfängt, wodurch sie später von selbst in die Vertikale gebracht werden. Sodann wird die Verbindungsstange c darüber herabgeschoben, inzwischen aber das untere Ende der Strebe b durch das andere Auge und durch dieses in den Stein e eingelassen, so wie das obere bei f fest auf den Ständer angeschraubt. Auf diese Weise ist sodann das Dreieck, welches die Drähte zu spannen hat, hergestellt. Ein ähnliches Dreieck muß auf der entgegengesetzten Seite konstruirt werden, dem Hauptständer gegenüber, an welchem zum Behufe des Drahtziehens das oben bemerkte Instrument (Fig. 4) angebracht werden soll.

Dies geschieht mit großer Leichtigkeit mittelst eines doppelten Stückes Strick- oder Kabelgarns, welches mehrere Mal um das Ende eines jeden Drahtes gewickelt, und wie in h zu ersehen ist, eingehäkelt wird.

Hierauf wird die Schraube g angezogen, bis der Draht durch die ihm bestimmte Oeffnung geht, wo er umgebogen und wie in Fig. 5 mittelst eines Haltbandes, das über beide an einander gepreßte Drahttheile festgewunden ist, vor dem Nachgeben gesichert wird.

Schließlich wird die Mutter der Schraubenstöcke an dem Ende, von welchem aus die Drähte gezogen werden, noch ein wenig nachgeschraubt, um die Drähte so knapp als möglich zu machen. Die Kosten im Ganzen werden pro laufenden Fuß mit nicht mehr als höchstens 2 Schillingen oder circa 1 fl. angegeben.

Ueber Holzförderung in den Oesterreichischen Hochländern.

(S. Zeichnung auf Seite 215.)

Es würde mit bedeutender Mühe verbunden und oft unerreichbar sein, das zu verkohlende, oder wozu immer bestimmte Holz der Alpengebirge, sei es auf der Axe oder vermittelst gewöhnlicher Schlitten abwärts fördern zu wollen; vielmehr dienen hiezu aus Stämmen geformte Rinnen, welche Riesen genannt werden, und deren wesentliche Einrichtung in Folgendem zur Mittheilung gelangen möge.

Die Riese fängt im Gebirge an, wo das zu fördernde Holz in Gestalt von Blöcken (Dreilingen) auf mancherlei Weise, vorzüglich aber unter Anwendung der Zappine (Zapónne, Spitzhacke, 4½ A schwer), Fig. 1, von den Holzknechten zusammen gezogen worden ist. Sie gleicht in ihrer Ausdehnung einem leichten, zweckmäßigen, gerade auf die Dauer des Bedarfes berechneten Zimmerwerke, hört auf an der Stelle, wo die Verkohlung oder nach Befinden eine andere Benutzung des Holzes vor sich geht, und macht so eine Kraftanstrengung von Thieren gänzlich entbehrlich.

Solches Holz, welches vermittelst der Riesen oder durch Hinabstürzen nicht in's Thal gefördert werden kann, heißt unbringbar; obwohl dieses Wort an seinem Fundorte in der gemeldeten Bedeutung immer seltener zu werden anfängt.

Die Abbildungen Fig. 6, 7, 8, 9 und 10, so wie der hierbei üblichen Werkzeuge, habe ich von einer im Mittel 6° fallenden circa 400 Klafter langen Riese im Gaßek Thale bei Turrach entnommen, woselbst großartige, dem dortigen Eisenhüttenwerke dienliche Holzverkohlung in stehenden runden Meilern nun schon seit mehreren Jahren betrieben wird. Sollte es später auf dieser Riese nichts mehr zu fördern geben, so wird dieselbe abgetragen und in Holzkohlen verwandelt werden, welches die letzte Bestimmung solcher Riesen ist.

Man unterscheidet bei den Riesen die Riesbäume und das Unterbauholz; zu letzterem gehören:

das Bergjoch ABCEGHK, Fig. 9,
„ Kastenjoch, Fig. 8,
„ Kreuzjoch, Fig. 7,
die Blähe, Fig. 7,
„ Lande, Fig. 7.

Zu den Riesbäumen werden gezählt:
die Träger a, Fig. 7,
„ Wehren b, Fig. 7,
der Sattel c, Fig. 7,
„ Uebersattel d, Fig. 7.

Einzelne Bestandtheile der Riesen sind an den Figuren noch besonders namhaft gemacht worden.

Gewöhnlich schießt oder fördert man das Holz nur in den Wintermonaten, weil dann die Riese durch Wasser, welches von Zeit zu Zeit auf dieselbe gespritzt wird, immer glatt erhalten werden kann. Deswegen bekommt die Riese gern eine solche Lage, daß darauf die Sonne entweder gar nicht oder doch nur wenig zu scheinen vermag.

Der Holzknecht, welcher beim Gehen auf der Riese, um nicht zu fallen, mit spitzigen Steigeisen an den Füßen versehen ist, trägt behufs der Wasserbesprengung ein Faß oder Wasserschaff, Fig. 2 in der einen Hand, oder vielmehr am Arme, mit der anderen verrichtet er das Besprengen unter Gebrauch des Wasserschöpfers Fig. 5. Sonst braucht der Holzknecht, außer einer gewöhnlichen Art, einer großen Säge, den Riesennaber (Nabinger), Fig. 3 und den Hammer Fig. 4 kein besonderes Werkzeug.

Wenn das Holz auf die Riese gebracht worden ist, so bedarf es nur eines geringen Stoßes, um zu bewerkstelligen, daß dasselbe von selbst seinen Weg weiter nimmt. Es gleitet dann bei mittlerer Holzstärke auf den Trägern und Wehren dahin. Bei zunehmender Stärke oder Dicke des Holzes wird der Sattel nothwendig, und falls die Riese in ihrer Neigungsebene Biegungen macht, schützt der Uebersattel das Holz gegen das Herabfallen von der Riese. Die Träger und Wehren sind auf den Jochen befestiget, während die Sattel und Uebersattel von den Landen gehalten werden. Bei großen Dreilingen geben der Sattel und der Uebersattel nach, und schwächen dadurch das Moment des in Bewegung begriffenen Dreilings. So große und schwere Hölzer sind für die Brettsägen bestimmt und heißen in dortiger Mundart, Sagblöger (Sägeblöcke).

Der Sattel und der Uebersattel sind nach dem Vorigen von dem Joche gänzlich unabhängig, denn diese werden, wie zu bemerken war, bloß von den Landen gehalten.

Bei einem zu niedrigen Gange der Riese, und wenn dieselbe vom Abhange schon zu weit entfernt ist, als daß zu deren Unterstützung Bergjoche könnten angewendet werden, bedient man sich der Kastenjoche. Die Blähen sind leichte Zwischenjoche, deren Bestimmung von selbst aus dem Namen hervorgeht. Sie bewirken, daß die Riesbäume, welche nur an ihren Enden unterstützt sind, weder durch ihre eigene Schwere, noch wenn hiezu der senkrechte Druck der herabgleitenden Dreilinge kommt, gebogen werden können. Von den Kreuzjochen wird Gebrauch gemacht, wenn die Riese schon sehr hoch über dem Boden geht. Kastenjoche in diesem Falle zu wählen würde sowohl wegen der damit verbundenen sehr bedeutenden wenn auch nur einstweiligen Holzkonsumzion, vorzüglich aber auch deshalb nicht anzuempfehlen sein, weil solche dem Schwanken gar zu leicht ausgesetzt sind.

Ein Joch ist von dem anderen gewöhnlich 4 Klafter entfernt.

Die Riesbäume und das zu fördernde Holz pflegen vorher geschält zu werden.

Zuletzt ist die Riese aufwärts gebogen, damit das Holz einen Bogen beschreibe und nicht dicht am Ende sich ansammele.

An einem Wintertage des Jahres 1835 beobachtete ich an der genannten Turracher Riese, daß ein mittlerer Dreiling, um einen Weg von 216 Klafter zurückzulegen, 30 Sekunden nöthig hatte. Wäre kein Hinderniß vorgekommen, so würde selbes einer Endgeschwindigkeit von 95,68 Fuß entsprechend gewesen sein, was natürlich nicht stattfinden konnte.

Es gab dort Dreilinge von solcher Dicke, daß sie nicht auf die Riese gelegt werden konnten; man befand für gut, solche zuvor durch Pulver in zwei Hälften zu sprengen.

Damit während des Förderns oder Schießens der Hölzer für diejenigen, welche etwa auf der Riese oder in der Nähe derselben sich aufhalten, keine Gefahr entstehe, meldet der Holzknecht dem nächsten in ziemlicher Entfernung befindlichen Kameraden den bevorstehenden Abgang des Holzes, dieser zeigt es dem dritten u. s. w. an, bis man am Ende der Riese davon un-

Fig. 1. Turracher-Zappin (Zappine Spitzhacke)

Fig. 1.

Fig. 1.

Fig. 2. Wasserschaff

Fig. 3. Riesenraber

Pattral

Fig. 4.

Fig. 5. Wasserschöpfer

Theile einer Turracher Riese

Fig. 6

Fig. 7. Kreuzjoch

Jock

Kreuz

Grundjoch

a. Trager
b. Rohren
c. Sattel
d. Uebersattel

Riesbäume

Fig. 8

Kastenjoch

Fig. 9

Bergjoch

Fig. 10.

Maasstab z. Fig. 8. 9 u. 10.

terrichtet ist, und ein Jeder gegen die vielleicht von der Riese abspringenden Hölzer Schutz suchen kann. Der hierauf bezügliche Zuruf lautet dann, indessen für Fremde kaum verständlich:

»Holz geht Thal!«

was heißen soll, das Holz geht in's Thal oder nach dem Thale zu.

Wenn; was nicht selten vorkommt, Holz auf der Riese liegen bleibt, und von selbst nicht weiter will, folglich eines neuen Antriebes bedarf, dann meldet dieses der in der Nähe befindliche Arbeiter dem oberen, von wo dann die Nachricht in gleicher Weise bis an den Anfang der Riese gelangt, was zur Folge hat, das nun kein Holz weiter abgelassen wird. Den betreffenden Zuruf habe ich niemals verstehen können, in seiner Bedeutung war er aber sicherlich unserem Halt' an! gänzlich gleich.

Das Bringen und Verkohlen des Holzes wird gewöhnlich den Holzmeistern verdingt, die sich dann selbst ihre nöthigen Holzknechte auswählen. Wer das an Entbehrungen aller Art so reiche Leben dieser Arbeiter in den unwirthsamen Gebirgen kennen zu lernen Gelegenheit fand, der wird dieselben außer ihrer Freiheit gewiß in keiner Hinsicht beneiden; gleichwohl übt auch hierbei Gewohnheit wohlthuende Rechte.

Heinrich von Bünau.

Verfahrungsweise Granit und Porphyr zu schleifen und zu poliren.

Schon im Alterthume war die Kunst, den Granit zu bearbeiten, zu schleifen und zu poliren, zur großen Vollkommenheit gebracht, wovon so manche Ueberreste, die auf uns gekommen, Zeugniß geben, und hierüber auch Winkelmann in seiner Geschichte der Kunst I., Seite 64, uns belehrt.

In Rußland und besonders in Petersburg ist in neuerer Zeit diese Kunst wieder in's Leben gerufen, etwas später in Berlin, und zwar an beiden Orten, wie bekannt, mit dem besten Erfolge und im größten Maßstabe.

In Berlin liefern hierin ausgezeichnete Arbeiten die Werkstätte des Steinmetzmeisters Herrn Wimmel und die des Bauinspektors Herrn Cantian, welcher die 22 Rheinl. Fuß im Durchmesser haltende Schale aus einem Granitstein, welcher im Lustgarten aufgestellt ist, zur Ausführung brachte, wobei Referent mit beschäftigt war.

Es mag daher nicht uninteressant sein, im Allgemeinen die praktische Verfahrungsweise kennen zu lernen, um Granit zu schleifen und zu poliren. Um den Granit aber hierzu vorzubereiten, sind folgende Werkzeuge erforderlich:

1) Schlägel von verschiedener Größe, die kleineren gemeiniglich mit einer Grundfläche von 2 Zoll im Quadrate.
2) Spitz- und Breitflächen.
3) Spitz- und Breiteisen.
4) Sogenannte Stockhämmer von etwa 4—6 □ Zoll Grundfläche.

Nachdem der Steinmetz mit Hülfe der mancherlei Spitz- und Breitflächen, der verschiedenen Stahlmeißel und der Stockhämmer, die dem Stein zu gebende Form soweit vorbereitet hat, daß auf den bearbeiteten Flächen vermöge des letzten Werkzeuges nur lauter feine und kleine Erhöhungen noch sichtbar sind, oder der Stein bis dahin bearbeitet worden ist, wie gewöhnlich der Granit ohne ihn zu schleifen und zu poliren zu baulichen Zwecken verwandt wird, kann nun vorerst zum Schleifen der einzelnen Flächen geschritten werden.

I. Das Schleifen.

Hiezu gehören an Werkzeugen, Vorrichtungen und Zuthaten folgende:

1) Ein Stück festen Sandsteins (wie z. B. der rothe Pirnaer *c.*), in Ermangelung desselben kann, wenn auch nicht so gut, ein Stück von demselben Granit mit einer unten ebenen Fläche gebraucht werden. Die Größe dieses Stückes richtet sich einestheils wohl nach der Größe des zu schleifenden Steines, und anderentheils darnach, daß der Arbeiter das Stück auf dem Granit bequem hin und her hantieren kann;
2) ein Faß, welches je nach der Größe des zu schleifenden Granits etwa 1—4 Kubikfuß Wasser fassen kann;

3) Schmergel oder Schmirgel*);
4) eine Kelle;
5) guter, körniger, durch gehöriges Schlemmen von erdigen Theilen befreiter Sand (Quarzsand);
6) ein Richtscheit;
7) Bleiplatten nach Verhältniß der Granitflächen groß; bei 4 — 6 □Fuß großen, etwa 8 — 12″ lang, 6 bis 8″ breit, ¾ — 1½″ stark, mit einem Handgriff, der durch einen starken Nagel, dessen Spitze abgeschlagen und in die Bleiplatte etwa ½″ tief eingelassen worden ist, gebildet sein kann.

Verfahrungsweise des Schleifens selbst.

Wenn also das Granitstück, wie in der Einleitung bereits erwähnt, durch den sogenannten Stockhammer aus dem Groben in letzter Instanz zum Schleifen vorbereitet worden ist, bringt nun der unter Aufsicht und nach Anweisung arbeitende Taglöhner das unter ad 1. beschriebene Stück Sandstein auf den Granitblock. An dem zu bearbeitenden Granit steht das Faß ad 2. halb voll Wasser etwa und halb mit dem bei ad 5 beschriebenen körnigen Sande nebst der in dem Fasse unter ad 4 erwähnten Kelle.

Wenn so der Arbeiter dies Alles sich handlich zurecht gestellt hat, gießt derselbe mittelst der Kelle Sand und Wasser auf den Granit, was dann von Zeit zu Zeit wiederholt werden muß. Der Arbeiter beginnt nun den Sandstein auf den Granit hin und her zu schieben, und fährt damit so lange fort, bis die geschliffene Fläche des Granits, nachdem sie mit einem leinenen Lappen von dem Sande gereinigt worden ist, sich unter dem darüber streichenden Finger wie ein gehobeltes Brett anfühlt. Der Arbeiter hat jedoch besonders bei dem Schleifen von Zeit zu Zeit das Richtscheit in diagonaler, so wie überhaupt in jeder Richtung auf die Granitfläche zu legen, um überzeugt zu sein, daß die Fläche eben wird. Dies ist um so nothwendiger, wenn zwei oder mehrere Arbeiter bei einem großen Granitstücke schleifen, da der eine mehr, der andere weniger fleißig, auch ungleich stark mit ihren Sandsteinstücken aufdrücken.

Wenn nun das Schleifen des Granits mit dem Sandsteine bis zu dem angeführten Merkmale fortgesetzt ist, kommen nunmehr die ad 7 bezeichnete Bleiplatte nebst dem ad 3 angeführten Schmirgel zur Anwendung, um der Fläche des Steines eine schönere, sanftere Ebenheit zu geben. Der Arbeiter bringt die Bleiplatte auf die Steinfläche, präparirt den Schmirgel mit Wasser und zwar so, daß das Wasser mit Schmirgel hinreichend gesättigt ist; gießt dann, unter vorherigem Umrühren, da der Schmirgel sich leicht zu Boden setzt, mit der Kelle diese Flüssigkeit auf den Stein und verfährt nun wie bei dem oben angeführten Schleifen mit Sandstein und Sandkörner.

Dieses Schleifen mit Blei und Schmirgel wird etwa so lange fortgesetzt, bis die Fläche, nachdem sie gehörig gesäubert und abgetrocknet ist, sich gewissermaßen sammetartig anfühlt, sobald man mit dem Finger leise darüber hinfährt.

Bei Flächen von 3 — 6 □′ kann dies Schleifen in angeführter Art ohne irgend sonstige Vorrichtungen lediglich durch die Hände eines Menschen geschehen. Bei größeren Flächen von etwa 6 — 12 □′ werden schon zwei Arbeiter erforderlich, deren Jeder seinen Reibesandstein für sich auf dem Granitblocke in entgegengesetzter Richtung führt. Auch müssen diese Arbeiter ihre Stellung von Zeit zu Zeit verändern, so daß sie bald nach der Richtung in der Länge, bald nach der in der Breite des Steines die Fläche schleifen. Oder es wird oben in einen größeren Reibesandstein ein hölzerner Querriegel eingestemmt, den zwei Mann bequem fassen können und nun denselben hin und her auf der zu schleifenden Granitfläche führen.

Bei noch größeren Flächen möchten wohl größere mechanische Vorrichtungen von Nöthen sein. Dies Schleifen kann jedoch ganz füglich mit gewöhnlichen Arbeitern unter Aufsicht und Anweisung verrichtet werden.

II. Das Poliren.

Hiezu ist nöthig:

1) Das Polirbrett. Bei kleinen zu polirenden Flächen aus einem handlich bearbeiteten Holze bestehend, etwa bei ebenen Flächen von 3 — 6 □′ 8 bis 12 Zoll lang, 6 — 8″ breit und ½″ stark mit einem

*) Schmirgel, ein strengflüssiges, hartes und dichtes, eisenfarbiges Mineral, das früherhin besonders häufig bei Schneeberg in Sachsen in verhärtetem Talksteine vorkam, auch in Gold-, Kupfer- und Eisenbergwerken gefunden, und, wie bekannt, zum Poliren des Stahles, Eisens, Glases, der Edelsteine, hier zum Schleifen des Granits, Porphyrs und auch des Marmors gebraucht wird.

Griff von Holz oder Eisen. Auf der unteren behobelten Fläche dieses Brettes wird der Filz straf angespannt und an den Seiten angenagelt, darüber 2 — 3 Lagen gute, alte, bereits im Gebrauch gewesene, demnach weiche Leinwand ebenfalls straff angespannt und an den Seiten befestigt.

Bei gewundenen flachen oder scharf profilirten Gesimsen sind, um auch die einzelnen Unterschneidungen der Glieder poliren zu können, besondere Schablonen dem Profile des Gesimses angepaßt und wie oben mit Filz und Leinwand zugerichtet, nöthig;

2) ein Gefäß wie oben bei ad 2 unter Schleifen bereits angeführt.

3) Caput mortuum oder sogenannter Todtenkopf *) als Polirmittel, wird in dem unter 2 erwähnten Faße mit Wasser angerührt und zwar ist von dem Todtenkopf so viel zu nehmen, daß das Wasser eine intensive Kupferröthe erhält. Beim Gebrauche ist jedoch die Mischung jedes Mal umzurühren, da das Caput mortuum sich leicht zu Boden setzt.

4) Zinnasche **). Die Auflösung derselben mit Wasser in dem Fasse muß so stark sein, daß der ganzen Flüssigkeit eine aschgraue Farbe eigen ist.

5) Ein starker Pinsel oder ein etwa 3—4' langer und 1 — ½'' starker Stock, an dessen unterem Ende 5 — 6 Zoll lang, 2 — 3'' breite Lappen von Leinwand oder Tuch in ihrer Mitte festgebunden werden, zum Tutschen oder Anfeuchten des Steines mit den zubereiteten Flüssigkeiten beim Poliren.

Manipulation des Polirens selbst.

Nachdem nun der Granit mit Sandstein und der Bleiplatte geschliffen, derselbe gut mit einem leinenen Lappen abgetrocknet worden ist, wird mit dem Poliren begonnen. Dies geschieht bei kleinen Flächen mittelst des so eben beschriebenen Polirbretts und des mit Wasser angerührten Caput mortuum; welche Flüssigkeit mittelst Auftutschen des Pinsels, unter vorherigem guten Umrühren im Faße, auf die Granitfläche gebracht wird. Mit diesem Hin- und Herführen des Polirbrettes auf der Granitfläche bei fleißigem Anfeuchten mit der genannten Flüssigkeit wird so lange fortgefahren, bis daß nach dem reinlichen Abwischen und Trocknen der Granitfläche dieselbe sich zwar glatt und sanft anfühlt, die Politur der Fläche aber gewissermaßen noch unter einem Flor oder einer feinen Haut begraben liegt.

Um die Vollendung der ganzen Politur zu bewirken wird nun die Auflösung von Zinnasche angewendet und das Polirbrett mit reinem Filz und Leinwand in doppelten Lagen überspannt und benagelt, und so damit verfahren, wie mit der caput mortuum-Auflösung. Mit dieser Zinnaschenauflösung wird so lange polirt, bis daß die in der Begrenzung der Quarz-, Feldspath- und Glimmertheilchen etwa noch sichtbaren Spuren von caput mortuum verschwunden sind und die eigentliche Politur des Granits nunmehr sichtbar und haltbar wird.

Hierauf wird dasselbe Polirbrett von Neuem mit schöner reiner alter Leinwand über Filz benagelt, auf den Stein nunmehr reines Wasser mittelst des Pinsels gebracht, und mit dem Polirbrett so lange auf dem Granit in reinem Wasser hin- und hergefahren, bis daß die etwa in den kleinen und kleinsten Vertiefungen sich vorfindende Zinnasche ꝛc. mit hinweggenommen ist, und die Politur der Granitfläche in ihrer schönsten Reinheit und in ihrem schönsten Glanze erscheint, und so den Grad der Dauerhaftigkeit erreicht hat, in dem sie jeder Witterung widersteht. Eben so wie Granit wird auch Porphyr geschliffen und polirt.

Die Gemenge oder Hauptbestandtheile des Granits, als: Quarz, Feldspath und Glimmer, welche ohne Ordnung in einem körnigen Gewebe und innig mit einander verbunden sind, finden sich kaum gleichmäßig vertheilt, und ist das Mengverhältniß oft sehr verschieden, was auf die mehr oder mindere Festigkeit des Gesteins einen wesentlichen Einfluß hat. Quarz und Feldspath sind gemeiniglich vorherrschend. Granite mit vorherrschendem Glimmer sind bröcklicher, und mit vorherrschendem Feldspathe sind zerreiblicher Natur. Granite, worin der Quarz vorherrscht, sind die dauerhaftesten.

Daher kommt es, daß bei einer weniger innigen Verbindung der Bestandtheile des Granits oder bei einem grobkörnigen Gemische hie und da beim Schleifen und Poliren desselben, besonders an scharfen Ecken,

*) Todtenkopf (caput mortuum) ist der Rückstand von der Abdampfung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol.

**) Zinnasche ist der Rückstand vom geschmolzenen Zinn; kommt im Handel im pulverisirten Zustande vor und dient wie der Todtenkopf zum Poliren von Metall und Stein.

kleine Stücke von Quarz, Feldspath oder öfter von Glimmer abspringen. Es folgen hier noch bewährte Kitte, mit welchen man die abgebröckelten Theile entweder wieder ankitten oder die schadhafte Stelle ganz mit gefärbtem Kitte sauber ausfüllen kann.

Kitt Nr. 1. Man nehme: $\frac{5}{8}$ Theil Wachs (nach dem Volumen) und $\frac{3}{8}$ Theil Mastix, bereits in einem Tiegel aufgelöst und heiß verwendet. Weißes Wachs ist jedoch an Güte dem gelben vorzuziehen. Dieser Kitt kann eben so zu gleichem Zwecke zu allen farbigen Marmor- und Sandsteinarten benutzt werden.

Kitt Nr. 2. Steinpulver von dem zu kittenden Stein mischt man mit ungelöschtem Kalk und Eiweiß, und kittet die Stücke damit zusammen.

Kitt Nr. 3. Ist eine mehr hellere Stelle vom Stein abgestoßen, wie z. B. vom weißen Marmor oder ein Quarztheilchen vom Granit, so nehme man: $1\frac{1}{2}$ Loth Mastix, 1 Quentchen Bleiweiß, zu einem zarten Pulver gestoßen und über dem Feuer mit 1 Loth Wachs verbunden.

Kitt Nr. 4. 4 Theile weißes Pech, 1 Theil Kolophonium, 1 Theil Wachs und 2 Theile Schwefel. Als Beimischung wird feiner Sandsteinstaub — Sandsteinschneidesand — oder in dessen Ermangelung Gips genommen. Alle diese Theile werden in einem Tiegel zusammengeschmolzen und sogleich verbraucht. Soll er noch flüssiger werden, so mischt man einen halben Theil dicken Terpentin hinzu.

Mehrere bewährte Kitte findet man in der von Triest neu bearbeiteten Landbaukunst Gilly's I. Band pag. 352 rc.

Becker, Architekt.

Ueber Anfertigen des Stuckmarmors, Stuckolustro und über Vergolden auf polirtem Stuckmarmor.

Vorrichtung der Wände, welche mit Stuckmarmor bekleidet werden sollen.

Massive Wände, die mit Stuckmarmor überzogen werden sollen, müssen ganz roh, ohne allen Kalkputz sein, da letzterer mit dem aufzubringenden Gips keine Verbindung eingeht. Die Fugen der gebrannten oder der Bruch-Steine müssen sorgfältig aufgehauen und von allen Kalktheilen gereinigt werden. Doch dürfen die Mauersteine durchaus keinen Salpeter enthalten, weil derselbe ausschlägt und Flecken im Stuckmarmor verursacht, die schwer wieder wegzubringen sind. Stark gebrannte und auch Chamotsteine sind zu solchen Mauern am geeignetsten.

Zuerst wird nun auf die von Kalk gereinigte Mauer der Grundputz aufgetragen, derselbe besteht zur Hälfte aus Gips und zur Hälfte aus scharfem Sande, der mit Leimwasser angerührt ist. Dieses wird aus $\frac{1}{2}$ ℔ Leim auf 8 bis 10 Eimer Wasser hergestellt. Der Grundputz wird in einer Dicke von $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{4}$" wie der gewöhnliche Putz aufgetragen, doch muß die Oberfläche desselben möglichst rauh bleiben, damit der darauf zu tragende Stuckmarmor gehörig anhafte und dadurch größere Festigkeit erhalte.

Ist der Grundputz völlig ausgetrocknet, so wird der Stuckmarmor aufgetragen, wobei jedoch die zu bedeckende Stelle immer vorher gut angenäßt werden muß.

Sollen Fachwerkswände mit Stuckmarmor bekleidet werden, so müssen die Stiele und Riegel derselben entweder mit Rohr in doppelter sich durchkreuzender Lage überzogen werden, oder die ganze Wand wird mit sehr dünnen Latten in horizontaler Richtung benagelt. Diese Latten von etwa $\frac{3}{4}$" Breite lassen alsdann Zwischenräume von $\frac{1}{2}$ höchstens $\frac{3}{4}$"; die Nagelköpfe werden durch einen Anstrich von Theer oder Pech, oder von Leinöl, der auch mit etwas Farbe gemischt sein kann, vor dem Rosten geschützt, da sonst der Stuckmarmor leicht durch Rostflecke verunreinigt werden könnte.

Praktisches Verfahren bei Anfertigung des Stuckmarmors.

Man macht den reingesiebten Gips mit Leimwasser an und arbeitet ihn mit einer kleinen Kelle, die der Mauerkelle sehr ähnlich ist, zu einem Teige durch. Diesem Teige setzt man in Wasser gut geriebene Farben hinzu, und verarbeitet die Masse von Neuem mit der Kelle, bis sie durchweg gleichmäßig gefärbt erscheint. Dies gibt nun den Grundton des nachzuah-

menden Marmors. Um von diesem Grundton mehrere Nüancen zu erhalten gibt man demselben mehrere Abstufungen und Nebentöne, indem man einem Theile des gefärbten Teiges Farbe hinzusetzt und auf's Neue ihn durcharbeitet. Aus jeder dieser nach Abstufungen gemischten Masse macht man einen Kloß, und durchknetet sie so lange, bis sie eine gewisse Konsistenz erhalten haben. Nach diesen Vorbereitungen werden die mit der Grundfarbe versehenen größeren Klöße zerrissen, und dann an einander in bunter Unordnung gereiht. Darauf übergießt oder bespritzt man die Klöße mittelst erwähnter Kelle mit der sogenannten Sauce, welche die Adern bildet. Diese Sauce besteht aus Leimwasser, Gips und Farbe. Hierauf werden wieder Klöße oder Kugeln hingestellt, diese abermals mit derselben Sauce, oder wenn verschiedenartige Adern vorkommen sollen, mit einer anderen Farbe gemischten Sauce übergossen, und nun das Ganze zu einer Wurst zusammengerollt, diese mit einem Messer in Scheiben geschnitten, selbige in Wasser eingetaucht und dann auf den vorher stark angenäßten Grundputz angelegt und mit der Kelle gut festgestrichen. Das Ueberstreichen mit einer angenäßten Kelle muß noch einige Male hinter einander geschehen, wodurch sich die einzelnen angelegten Marmorscheiben besser an einander schließen, und dann eine zusammenhängende Masse bilden. Beim Anfertigen des Granits und Porphyrs werden die verschiedenen gefärbten Klöße in Scheiben geschnitten und getrocknet, alsdann in Stückchen zerklopft und in die Masse, die den Grundton bildet, eingemengt.

Schleifen und Poliren des Stuckmarmors.

Sobald die belegte Fläche vollkommen gebunden und erhärtet ist, wird sie mit einem Hobel von den stärksten Unebenheiten befreit; dies geschieht am bequemsten, indem man zuerst sogenannte Lehren hobelt, und nach diesen die übrigen Flächen abarbeitet. Nach dem Hobeln kann man sogleich mit einem großen Sandsteine mit ebener Grundfläche schleifen (rauhschleifen), welches so lange fortgesetzt werden muß, bis alles vollkommen gleichmäßig und eben ist, und sich keine Risse (Matzen) mehr vorfinden.

Nun läßt man den Marmor vollkommen austrocknen, was in einigen Tagen geschieht und schreitet dann zum Krätzschleifen mittelst eines groben Grünsteins, wodurch die vom Sandsteine zurückgelassenen Risse fortgeschafft werden. Eine Stunde nachher kann man den Marmor spachteln, d. h. die Fläche wird von allem darauf befindlichen Schliff gereinigt, die darin befindlichen Löcher und Poren werden mit einem spitzen Messer sorgfältig ausgestochen und gereinigt, und alsdann erwähnte Poren mit einer Masse, welche ein dünner Teig ist von Gips, sehr schwachem Leimwasser und der Farbe, woraus die Grundfarbe des Marmors besteht, überpinselt und ausgefüllt. Nachdem diese Masse etwas gebunden hat, zieht man die Fläche mit einem schmalen Brettchen von Buchenholz, welches unten in eine scharfe Kante endigt, rein ab. Dies Verfahren wendet man hinter einander zwei bis drei Mal an, bis keine Poren mehr sichtbar sind. Hierauf wird der Stuck verdünnt und von Neuem mit dem Pinsel aufgetragen. Dieser Auftrag wird nun, nachdem er gehörig getrocknet ist, mit dem vorerwähnten Krätzstein abgezogen, dann wieder zwei Mal gespachtelt und abgezogen, und nachdem der dritte Ueberzug, welcher wie vorhin aus verdünntem Stuck besteht, getrocknet ist, wird derselbe mit einem etwas feineren Grünstein abgeschliffen. Bei den nun folgenden Ueberzügen bedient man sich zum Abschleifen derselben eines noch feineren Steines (Zieher genannt), und bei dem letzten Ueberzuge, welcher nun folgt und welcher aus Weißstuck, der ein Mal abgezogen und dann mit Wasser, worunter einige Tropfen Leim und ein wenig Gips gemengt sind, überstrichen wird, kann man zum Abschleifen entweder denselben Stein, oder noch feinere anwenden. Letztere sind, wie sich von selbst versteht, besser und vermehren den Glanz der Politur nach Verhältniß ihrer größeren Feinheit. Nach diesem Abschleifen folgt das Poliren. Man bedient sich dazu eines härteren Steines oder des sogenannten ersten Polirs, mit dem man zwei Mal nach der vorangegebenen Weise operirt. Ein einmaliges Poliren mit Blutstein macht den Beschluß, wodurch der vollkommenste Glanz hergestellt sein muß.

Nachträglich muß noch bemerkt werden, daß bei dem jedesmaligen Schleifen die Fläche fortwährend mit einem Schwamme benetzt und von dem abgeschliffenen Stuck gereinigt werden muß. Man muß sich bei dem Schleifen mit den Steinen ja in Acht nehmen, nur den überstrichenen Stuck vom Marmor abzuschleifen; denn hat man diese Kruste durchgeschliffen, so muß aufs

Neue ein Stucküberzug gemacht und dadurch die Arbeit des Polirens wiederholt werden.

Die dunkeln Marmorarten werden, um sie noch greller zu erhalten, nachdem man mit der Steinpolitur aufgehört hat, mit Leinöl mittelst eines Läppchens tüchtig getränkt; ist das Leinöl eingetrocknet, was in ein Paar Stunden geschieht, so wischt man den Marmor mit einem leinenen Läppchen rein ab, überstreicht ihn mit Terpentinöl, worin etwas gelbes Wachs, oder besser weißes Wachs aufgelöst ist, und reibt ihn tüchtig mit einem trockenen leinenen, wollenen oder auch seidenen Lappen. Dies Verfahren kann man zwei Mal wiederholen, wodurch auch noch manche Unreinigkeiten vom Marmor genommen werden.

Den weißen Marmor pflegt man nach dem Poliren nur mit Terpentin, in dem etwas weißes Wachs aufgelöst ist, zu überstreichen und mit Lappen nachzureiben, ohne ihn vorher mit Leinöl zu tränken, weil dieses den Marmor gelb färben würde.

Werden Säulen, Nischen, Gesimse, Vasen ꝛc. mit Stuckmarmor bekleidet, so muß man sowohl die Spachtelhölzer, als auch die Steine nach den Profilirungen der Flächen zurichten.

An schwierigen Stellen sucht man die Politur statt mit Steinen mit Schachtelhalm zu bewirken; das Verfahren bleibt dem mit Steinen gleich. Die Schachtelhalme, die in ein Bündel zusammen gedreht werden, muß man aber erst vor dem Gebrauche in Wasser einweichen und dann auf einem Brette etwas weich reiben. Die Härte der Polirsteine probirt man, indem man sie mit den Zähnen ritzt. Der letzte Polir darf nicht mit den Zähnen zu ritzen sein.

Anfertigung der in Stuck eingelegten Dessins (Mosaikarbeit).

Die Mosaikarbeit besteht in Einlegung gewisser Dessins in den Grund des Gipsmarmors. Sobald der Grund der Fläche in einem dem darzustellenden Gegenstande angemessenen Tone angelegt und bis zum ersten Zieher abgeschliffen worden ist, wird mit einem Messer, das vorne eine gerade Schneide und hinten einen gekrümmten Rücken hat, der Umriß des Gegenstandes sauber ausgeschnitten und der zwischen den Kontouren befindliche Raum von seiner Schaale bis auf den Grund befreit. Der entstandene leere Raum wird mit einer weichen, teigartigen Stuckmasse welche die Grundfarbe des nachzubildenden Gegenstandes hat, mittelst eines passenden Spachtels ausgefüllt. Ist diese Masse erhärtet, so wird sie gespachtelt und bis zum ersten Zieher abgeschliffen und mit der Oberfläche der Platte gleich geebnet. In dieser Grundfarbe werden sodann diejenigen Stellen wieder ausgeschnitten, welche als Hauptpartien des Bildes darin dominiren. Diese werden dann wieder mit den bedingten Farben ausgelegt und bis zum ersten Zieher abgeschliffen. Hierauf folgen die zunächst untergeordneten Partien, welche eben so behandelt werden, und so fährt man fort, bis der darzustellende Gegenstand in allen Theilen der Form und Farbe nach völlig hergestellt ist. Das vollendete Bild auf diese Art in den Grund eingelegt und ganz mit der Grundfläche gleich geebnet erhält dann in Gemeinschaft mit der ganzen Fläche die dem Stuckmarmor zukommende Politur, welche die Farben ungemein heraushebt.

Bemerkung. Bringt man den Grund nicht bis zum Abschleifen mit dem ersten Zieher, so fehlt ihm die gehörige Festigkeit und behält noch immer kleine Löcher, in die sich beim Schleifen der gefärbte Stuck von der eingelegten Arbeit einreibt, und auf diese Weise die ganze Arbeit unrein nnd die Konturen nicht scharf genug erscheinen.

Anfertigung der Fußböden in Stuckmarmor.

Man pflastert den Grund mit gebrannten Steinen; auf diesem Pflaster breitet man eine 1″ hohe Lage von trockenem Sande aus, auf welchen dann glatt gehobelte Latten und Brettstücke nach dem Dessin des Fußbodens gelegt werden. Man kann diese Holzstücke mit Seifenwasser (eine Mischung von Wasser, Oel und Seife) bestreichen, damit sie sich nachher desto bequemer herausheben lassen. Sind die Latten gehörig gelegt, so gießt man den eingerührten Gips dazwischen; fängt er an zu binden, so wird er mit einem Schlägel festgeschlagen so lange, bis der Gips das Wasser wieder von sich gibt (bis er schwitzt). Alsdann wird mit einer Kelle die Fläche überglättet und festgedrückt. Darauf nimmt man vorsichtig die Lattstücke heraus, und gießt in die entstandenen Zwischenräume anderes gefärbtes Gips hinein; und verfährt mit diesem wie vorher. Sodann kann man die ganze

Fläche nach dem beschriebenen Verfahren wie den Stuckmarmor poliren.

Zuweilen gießt man auch einzelne Gipsstücke und bringt sie dann erst zur Stelle, wo sie scharf gegen einander gelegt werden. Dies Verfahren ist aber nicht so gut, als wenn der Fußboden im Ganzen an seiner Stelle gegossen wird.

Anfertigung des Weißstucks.

Der Grundputz besteht aus scharfem Sand, Kalk und Gips. (Zu einem Mauerkasten voll guten Sandkalks gehört eine Mulde Gips.) Sobald man den Grundputz auf die Mauer getragen hat und derselbe gehörig getrocknet ist, wird der Weißstuck aus zwei Theilen gutem Weißkalk und einem Theile Gips und etwas schwachem Leimwasser bestehend (der Gips muß aber vorher schon gehörig eingerührt sein, ehe man ihn zum Weißkalk bringt) mit einem Aufziehbrett aufgezogen und alsdann mit einer Stahlkelle eben geglättet. Dieses Aufziehbrett besteht aus Weiß- oder Rothbuchenholz und ist 16″ lang, 7″ breit und hat die Dicke eines Messerrückens. Wird der Weißstuck während der Arbeit zu hart, so muß man ihn mit reinem Wasser annetzen und so weich zu erhalten suchen. Ist der Stuck ziemlich verbunden oder hart geworden, so wird er mit einem weichen Pinsel und reinem Wasser überstrichen, und ist er vollkommen hart geworden, so wird er mit der bei Stuckolustro vorkommenden Politur und mit wollenen Lappen polirt. Das Poliren wird einige Male wiederholt, bis sich keine blinden Flecken mehr zeigen.

Stuckolustro.

Bestandtheile der Masse.

Die Masse des Stuckolustro besteht aus einer Mischung von wohl durchschlagenem Kalk und von Marmorstein. Statt dessen kann man auch weißen Alabaster und im Nothfalle auch feinen, weißen Sand nehmen. Beide Bestandtheile werden sehr fleißig zusammen gearbeitet und so in ihrer Mischung gehalten, daß die auf die Kelle gelegte Masse leicht daran herab gleitet. In der Regel werden zwei Theile Marmor- oder Alabasterstaub und ein Theil Kalk erfordert.

Anfertigung des Grundes.

Derselbe kann von gutem Kalk und scharfem Grandsande angefertigt werden, da Stuckolustro auf Gipsgrund nicht haften würde. Alles was von der Bereitung des Grundes zum Stuckmarmor früher gesagt worden, gilt auch hier.

Anfertigung des Stuckolustro.

Nachdem der Marmorstaub oder anstatt desselben feiner weißer Sand, und der geschlemmte Kalk sorgfältig gereinigt worden, und darunter diejenige Farbe gemischt ist, welche den Grundton des darzustellenden Marmors gibt, wird der Stuck zwischen zwei Latten angetragen, alsdann glatt gezogen, mit der Kartätsche abgerieben und mit einem Reibebrett, das mit reinem Filz (am besten weißem Filz, weil derselbe nicht abfärbt) überzogen ist, ganz geebnet, eben so wie man den gewöhnlichen Putz anfertigt. Die ganze Auflage auf den Grund erhält die Dicke eines Messerrückens.

Mit einer 4 bis 5″ langen, 2″ breiten polirten Stahlkelle, welche auf ihrer Oberfläche recht glatt geschliffen sein muß, ziemlich scharfe Kanten hat und an einem gekrümmten Griff befestigt ist, wird diese Oberfläche glatt geschliffen, so daß alle Poren zugedeckt sind und eine ganz gleiche Oberfläche entsteht. Diese wird nun mit demjenigen Marmor bemalt, den die Fläche darstellen soll. Zu diesem Behufe werden Erdfarben und überhaupt solche Farben, die im Kalk stehen, von den nöthigen Tönen mit schwachem Leimwasser oder Ochsengalle vermischt, welche das Einfressen der Farben und deren Festigkeit bewirkt. Man malt mit diesen Farben auf der Fläche, mit Tusch und Borstenpinseln die Adern und Partien des Marmors. Die Fläche muß aber noch naß sein und in diesem Zustande bis zur Beendigung der Malerei verbleiben; auch ist es gut, wenn mehrere Farben aufgemalt werden, nicht eine Farbe auf die andere zu tragen; man lasse die Stelle frei, wo die stärkere Farbe zu stehen kommt, damit man immer die Farben auf die reine Wand bringt. Sind die auf den Grund gemalten Farben eingezogen, was man durch Wischen mit dem Finger untersuchen kann, so streicht man mit der Polirkelle die aufgemalten Farben behutsam ein. Hiernächst aber streicht man die Fläche mit der weiter unten angegebenen Politur mittelst eines Pinsels, und so wie diese anfängt einzuziehen, überzieht sich dieselbe mit einer weißen dünnen Haut. Ueber diese wird mit der flachen Seite der stählernen Kelle in sehr gleichen

neben einander folgenden Streifen hinweg gerieben, und sogleich tritt die Politur hervor. Beim Anfange des Polirens muß man aber sehr vorsichtig streichen, weil man leicht die Farben mit der Kelle verwischen kann; beim zweiten Male geht das Poliren schon bei weitem sicherer. Diese Operazion wird einige Male wiederholt, bis sich keine blinden Flecken mehr zeigen. Je sorgfältiger dieses Streichen geschieht, desto schöner wird die Politur, wozu jedoch große Uebung erfordert wird, die man nicht sogleich erlangt.

Fußboden mit Stuckolustro.

Man belegt den Grund mit gebrannten Mauersteinen auf der hohen Kante; darüber breitet man eine Lage von kleinen gestoßenen Ziegelstücken mit Mörtel gemengt, welche mit hölzernen Schlägeln festgestampft wird. Auf diese Lage kommt die zweite, 1 Zoll dick von Kalk und scharfem Grand, welche dann dem Stukkolustro zur Grundlage dient und im Uebrigen ganz so bearbeitet wird wie derjenige an den Wänden.

Politur zu Stuckolustro.

Zwei Quart Flußwasser, 6 bis 8 Loth gelbes Wachs (zu weißen Arbeiten weißes Wachs), 4 Loth leichte Seife und 2 Loth weinsteinsaures Ammoniak (sal tartari). Das Kochen dieser Politur geschieht auf folgende Weise. Man läßt das Flußwasser tüchtig kochen, schüttet alsdann das in Stücke geschnittene Wachs und gepulvertes sal tartari hinzu und rührt so lange, bis Beides zergangen ist, alsdann bringt man die Seife hinzu, die in Stückchen geschnitten ist, und läßt diese auch auflösen.

Politur zum Nachputzen bei Stuckolustro- und Stuckmarmorarbeiten.

Man rührt 1 Loth Wachs und 1 Loth sal tartari tüchtig durch einander, gießt alsdann ein wenig kochendes Flußwasser hinzu unter fortwährendem Rühren; wird die Masse dick, so gießt man mehr kochendes Wasser hinzu. Dies Verfahren wiederholt man einige Male bei immerwährendem Rühren, und läßt nun die Politur stehen, die beim Erkalten schmalzartig wird.

Diese Politur läßt sich auch bei Ornamenten, Gliederungen aus Gips und Weißstuck sehr gut zum Poliren mittelst wollener Lappen anwenden. Hierbei ist es aber gut, daß man diese Gegenstände zuvor mit schwachem Leimwasser tränke, weil sonst die Politur zu schnell einziehen würde. Auch kann man alten Marmor wie alten Stuckolustro mit dieser Politur wieder aufputzen und neuen Glanz geben.

Farben zu Stuckmarmor.

Schwarz: Frankfurter Schwarz. Will man die Farbe sehr dunkel haben, so setzt man etwas Indigo hinzu.

Roth: Wiener Lack, Englisch Roth, gebrannten Okker, Zinnober, Kupferroth.

Gelb: Gelben Okker, Chromgelb (hell und dunkel), Schüttgelb.

Blau: Indigo, Bergblau, Wiesbacher Blau, Schmalte Blau.

Braun: Kesselbraun oder Umbra.

Dunkelgrün besteht aus grüner Erde, gelben Okker, Indigo und Schwarz.

Beschreibung einiger Stuckmarmorarten.

Holzgrüner Marmor: Der Grundton aus Bergblau und Chromgelb gemischt, die Adern aus Chromgelb und Wiener Lack.

Dunkelgrüner Marmor: Der Grundton ist aus gelbem Okker, Indigo, Frankfurter Schwarz gemischt, die Adern aus Frankfurter Schwarz und etwas Indigo, die weißen Flecke werden durch Alabasterstücke gemacht.

Grüner Porphyr: Die Grundmasse ist Grün und besteht aus grüner Erde, ein wenig Indigo, ein wenig Schwarz und etwas gelben Okker; eingemengt ist kleingeklopfter schwarzer Gips und Alabasterstückchen.

Grauer Marmor: Frankfurter Schwarz.

Dunkelgrüner Granit: Frankfurter Schwarz mit etwas Kupferroth und Alabasterstückchen.

Schwarzer Marmor: Frankfurter Schwarz mit etwas Indigo; die Adern: gelber Okker mit etwas Chromgelb vermischt, die weißen Adern Gips.

Blauer Marmor: (Lapis lazuli) aus Wießbacher Blau mit etwas Indigo vermischt, die Goldadern aus Messingfeilspänchen, die aber durchaus keine Eisentheile enthalten müssen.

Rother Marmor: aus Wiener Lack oder aus Englisch-Roth.

Brauner Porphyr: Der Grundton aus Kupferroth mit etwas Indigo gemischt; eingemengt sind zerklopfte Alabasterstücke.

Brauner Granit: Der Grundton zur Hälfte aus Kupferroth und zur Hälfte aus englischem Roth; eingemengt sind zerklopfte schwarze Gipsstücke und Gipsstein (geklopfter Glimmer).

Hellgelber Marmor: Der Grundton ist mit gelbem Okker gefärbt, die Adern mit englischem Roth und Dunkelgrün.

Dunkelgelber Marmor: Grundton aus gelbem Okker, Adern aus Kupferroth.

Gelber Granit: Grundton aus gelbem Okker, kleingeklopften Alabasterstücken und kleingeklopftem Glimmer; die Grundmasse besteht aus kleinen Kügelchen, die Adern dazwischen etwas matter, die Alabaster- und Glimmerstückchen sind dazwischen geworfen.

Preise von Stuckmarmor-Arbeiten		in Wien	in Berlin
1) Weißer Gipsmarmor, ohne Adern . . .	pro □Fuß	— fl. 40 kr. C. M.	— Rthlr. 25 Sgr. —
2) Deßgleichen, mit Adern	» »	— » 46½ » »	1 » — » —
3) Grüner Gipsmarmor mit Adern . . .	» »	— » 46½ » »	1 » — » —
4) Gelber Marmor (Giallo antico), Porphyr	» »	— » 46½ » »	1 » — » —
5) Verde antico, rosso antico	» »	1 » — » »	1 » 10—12½ » —
6) Marmor, worin Alabasterstücke mit eingedrückt sind	» »	1 » — » »	1 » 10—12½ » —
7) Lapis lazuli mit Goldadern	» »	1 » 10 » »	1 » 15 » —

Nicht kannelirte Säulen werden in Berlin mit dem geraden Putz gleich bezahlt, in Wien erhöht sich der Preis um die Hälfte. Kannelirte Säulen haben den doppelten Preis des geraden Putzes.

Stuckolustro.	in Wien	in Berlin
Gerader Wandputz	— fl. 10 kr. C. M.	— Rthlr. 7—8 Sgr.
Weißstuck.		
Gerader Wandputz, gemalt und mit Politur	— » 6 » —	— » 5—6 »

Anmerkung. Bei diesen Preisen ist die Rüstung nicht mitgerechnet.

Das Vergolden auf polirtem Stuckmarmor.

Von dem Vergolden überhaupt.

Die gebräuchlichsten Werkzeuge dazu sind: 1) ein Brett 9″ bis 1′ lang, 6—7″ breit, worauf man eine drei Finger hohe Lage Baumwolle breitet, und über dieselbe ein gar gemachtes, in Milch eingeweichtes Kalbfell so spannt, daß die rauhe Seite nach oben kömmt. Man nagelt dasselbe um den Rand des Brettes fest. Am Ende des Brettes nagelt man noch ein Leder, um die Goldblättchen darin aufzubewahren; ein in solcher Gestalt angefertigtes Kissen wird Goldkissen genannt. Um das Gold darauf zu bringen und es den Forderungen entsprechend zu schneiden, bedient man sich eines eigenen Messers, Goldmesser genannt, das auf beiden Seiten und auch auf der Spitze scharf ist. Das Goldblättchen wird mittelst dieses Messers auf das Goldkissen gelegt und darauf geschnitten.

2) Wird ein Anschießpinsel gebraucht, der von Eichhornhaaren sein kann und sich fächerartig 3″ ausbreitet. Mit demselben wird das Gold vom Kissen aufgenommen, indem man zuvor die Spitze des Pinsels gegen die mit etwas Fett bestrichene Wange führt und seine Spitze gegen dieselbe mit dem Finger andrückt, dann das erforderliche Goldblättchen vom Goldkissen aufnimmt und es auf den zu bearbeitenden Gegenstand trägt. Falls das Gold sich nicht genug ausbreiten sollte, kann man dieses durch leichtes Aufblasen bewirken. Nun wird es mit Baumwolle oder

auch mit einem weichen Pinsel (Tuschpinsel) angetupft, der an dem Stiele des Anschießpinsels steckt. Zuletzt wird noch ein weicher Pinsel gebraucht, um das Gold, nachdem solches gehörig getrocknet ist, abzukehren.

Von der Vergoldung mit Oel auf polirtem Stuckmarmor.

Man fertigt einen Goldgrund an, bei welchem das Haupterforderniß darin besteht, daß der zu brauchende Firniß alt und fett jedoch nicht allzuzähe ist, um ihn beim Auftragen gehörig gleichmäßig ausbreiten zu können. Mit solchem Firnisse wird heller und gereinigter Goldokker abgerieben; auch Zinnober mit dem dazu gehörigen Gelb gemischt gibt eine besonders schöne Goldgrundfarbe. Nun gebe man dem Marmor einen Anstrich; ist derselbe so weit trocken, daß er bis auf einen gewissen Grad noch klebrig ist, (zu naß darf der Grund nicht sein, weil sonst das Gold, wie man sagt, ersaufen würde, aber auch nicht zu trocken, weil man sonst das Gold wieder abwischen könnte), so nimmt man ein Goldblättchen, legt es mit dem Anschießpinsel auf, und tupft es mit Baumwolle oder mit einem Pinsel an. Hat die Arbeit noch einige Zeit getrocknet, so wird sie mit einem weichen Pinsel abgekehrt und eine schöne Glanzvergoldung ist gewonnen.

Anmerkung. Die Gegenstände zur Vergoldung müssen übrigens sehr trocken sein, sonst wird viel Gold ankleben und die Arbeit verdorben sein.

NB. Beim Vergolden von Verzierungen kann man die Zeichnung derselben mittelst eines weichen Pinsels und mit Oelfirniß durch Chablonen streichen, welche aber vor jedesmaligem Gebrauche sorgfältig gereinigt werden müssen.

Man kann auch durch Zusammenschmelzung von Wachs und venezianischem Terpentin zu gleichen Gewichtstheilen einen Goldgrund erlangen. Die Masse wird warm aufgetragen und mit dem Goldauftrage nach bekannter Weise verfahren.

Als Grund ist ferner Bernsteinlack anwendbar; ist derselbe zu dick, so wird er mit etwas Terpentinöl verdünnt. Unter diesen Lack muß dann Zinnober oder sonst eine passende Farbe gemischt werden.

Will man schnell vergolden, so gebraucht man Oelfirniß mit Bernsteinlack.

Auf Gips zu vergolden.

Man löst Schellak in Spiritus auf, deckt zuerst den Grund ein bis zwei Mal, trägt alsdann dickgekochten Firniß darüber, worauf das Goldblättchen gelegt wird. Statt des aufgelösten Schellaks kann man auch den Grund mit Leim überstreichen.

Ueber Dekorazion der Zimmer zu Pompeji.

Der freie, heitere Kunstsinn der Alten, erzeugt und genährt durch eine reiche Natur und eine poetische Auffassung der Gegenstände aus der Geistes- und Körperwelt, schuf eine den höheren Sinn erfreuende und in jeder Hinsicht befriedigende Architektur. Er führte eben so auf eine überaus freie und dem ästhetischen Bedürfnisse ganz entsprechende Dekorazion durch Skulptur und Malerei, die nach den verschiedenen Zwecken geändert und geregelt, in jeder Gestalt, sei es im ernsten großartigen Style öffentlicher, oder im leichten die Sinne reizenden Style der Privatgebäude, Bewunderung erregt. Namentlich in dieser vielseitigen Ausbildung der Kunst, in der richtigen Abwägung und Wahl des Schicklichen, in der bestimmt bezeichneten Sonderung und verschiedenartigen Ausbildung eines und desselben Prinzipes erscheinen die Griechen so groß. Darum scheiden sich bei ihnen scharf Architektur und Dekorazion der öffentlichen und der Privatgebäude. Dort herrscht überall heiliger Ernst, hier die ungebundendste kindliche Fröhlichkeit, die sich keinen edeln Genuß versagt, den Stoff überall aus der Sinnen- und Geisterwelt herbeiholt, und auch nirgends den Reiz der Farbe verschmäht. Sie verbindet vielmehr Alles gegenseitig, um sowohl augenblicklichen als dauernden Genuß zu schaffen, und dadurch den Aufenthalt in der Wohnung so angenehm zu machen, wie er es in der herrlichen Natur, freilich in ganz anderer Weise, ist. Obschon die Zimmerdekorazionen zu Pompeji und Herkulanum (leider fast die einzigen, die auf uns gekommen sind), schon aus der Zeit des Verfalles der Kunst herstammen und daher von manchem Störenden nicht frei sind, so wecken sie

dennoch stets eine innere Lust und eine Befriedigung, die sich nur aus dem allgemein gelungenen Prinzipe erklären läßt, und in phantasiereichen, genial wiedergegebenen Einzelnheiten reiche Nahrung findet. In dem kleinen Raume eines Zimmers finden sich so viel anziehende Darstellungen, bestehen sie auch nur in unbedeutenden Ornamenten, oder untergeordnetem figürlichen Schmucke, daß sie mit weit geringeren Mitteln länger fesseln können, als unsere neueren Anordnungen mit kostbaren Stoffen oder auch einzelnen theuern Bildern. Die dort vorkommenden Bilder sind für ihren Platz berechnet, dem Ganzen untergeordnet und angepaßt, daher nie so störend, wie oft die unsrigen, die Zufall in die Räume bringt und die häufig gar nicht darauf berechnet sind, das kleine Zimmer eines Privatmannes zu zieren. So schätzbar daher Staffeleibilder sind, so dürften sie doch nicht die sich in alle Verhältnisse eigenthümlich schmiegende, der Oertlichkeit anpassende Dekorazionsmalerei verdrängen.

Es kam besonders darauf an, mit einfachen Mitteln geistige Befriedigung und Behaglichkeit durch die Dekorazion der Zimmer zu wecken. Man erreichte sie durch schöne Grundfarben, die harmonisch zusammengestellt nie das Auge beleidigten, es nur erfreuten, durch durchdachte Anordnung der Flächen, durch zweckmäßige Wahl, Gemüthlichkeit und Reichthum der Darstellungen und Ornamente — die besonders im figürlichen Arabeskenzeichnen so hoch stand! — bei Stillleben durch schöne Formen ergötzte, am wenigsten glücklich aber im Landschaftlichen war; ferner durch das richtige Verhältniß der Größen sowohl als des Grades der Ausführung, wodurch in den besseren Zimmern das Ueberladene und doch geistig Arme neuer Dekorazionen ganz vermieden wurde, und besonders durch die große künstlerische Freiheit und Verschiedenheit der Ausführung, die jede steigende und bindende Schablonenarbeit hassend, selbst in den kleinsten Ornamenten hervortritt, vorzüglich aber in der Behandlung des Figürlichen und der Naturgegenstände am vollkommensten sich zeigt. Ohne viel vorhergegangene Studien, Kartons und Calque sind die meisten mit einem ritzenden Instrumente auf der Wand sehr flüchtig gezeichnet, und mit Sicherheit und Genialität ausgeführt. Es konnte dabei nicht fehlen, daß manche Verstöße gegen die Zeichnung begangen, selbst gar nicht so ängstlich vermieden wurden, aber bei so schneller skizzenartiger Ausführung blieb auch der Geist stets wach, ermüdete nicht in langen Vorbereitungen, und hauchte unendlich viel reges Leben in diese Darstellungen. Der Kunstsinn des Volkes mußte allgemein und in hohem Grade ausgebildet sein, daß es mit diesen Skizzen zufrieden war, die oft jetzt gebildetere Leute nicht ansprechen. Man findet aber dieselbe Behandlung in den schönsten, wie in den geringsten Häusern, was nicht nur für den Sinn der Bewohner, als auch für die große Zahl guter Künstler und für ihre außerordentliche Schnelligkeit im Arbeiten spricht. Größere Bilder wurden auch wohl in der Werkstatt gemalt und später in die Wand eingesetzt. Jene Freiheit und jener Ideenreichthum verachtete eben so die allzustrengen Regeln der Symmetrie als die einförmige Wiederholung; war nur die Hauptform dem Uebrigen entsprechend, im Einzelnen erlaubte man sich jede passende Verschiedenheit So sind fast nie die zwei sich entsprechenden Theile einer Arabeske vollkommen gleich; Thiere an korrespondirenden Stellen sind trotz ihrer Aehnlichkeit dennoch verschieden gezeichnet, so daß man wohl von einer örtlichen, aber nie von einer geistigen Symmetrie und Wiederholung sprechen möchte.

Außerdem ist die antike Darstellung dadurch ausgezeichnet, daß neben der naturgetreuen Auffassung noch eine gewisse Symbolik und Idealisirung besteht, welche sich bedeutende Abweichungen von der Natur sowohl in Kompositionen als in der Darstellung erlaubt, sobald sie nur dem Zwecke einer harmonischen, erfreuenden Zusammenstellung näher kömmt. Wie dies Prinzip hauptsächlich in der Götterlehre, sodann in der Personifikazion von Naturgegenständen, wie Bäume, Berge ꝛc., namentlich in der Skulptur, am kombinirtesten aber in der Arabeskenmalerei sich ausspricht, so sieht man es aber auch durchweg angewandt, um in Zimmerdekorazionen einzelne Begriffe einfach darzustellen. Ist z. B. in der Malerei eine Oeffnung mit irgend einer Aussicht gedacht, wie sie häufig in pompejanischer Wandmalerei vorkommen, so ist der Grund ohne Rücksicht auf Lokalfarbe, wenn er nicht erleuchtet ist, schwarz, soll er dagegen im Lichte sein, weiß gestrichen. Das Eigenthümliche der Oertlichkeit wird nur schwach angedeutet, Wasser durch einzelne, nach hinten zu sich verlaufende Wellen, Feld durch Grashalme ꝛc. Eben so wenig ist die Färbung einzelner aus der Natur entlehnter Gegenstände immer

wahr, sondern nach dem ästhetischen Bedürfnisse geändert. Menschliche Figuren sind öfters aus rothbraunem oder grünlichem, Panther, Hirsche oder andere Thiere aus violettem, entferntere oder weniger beleuchtete Architektur, sei sie von Gold oder aus einem anderen Materiale gedacht, aus blaugrünem Tone gemalt u. s. w. Die Ursache dieser Abweichungen von der Natur scheint darin zu liegen, daß man nie die allgemeine Wirkung der Darstellungen aus den Augen verlor, sondern troß der vielseitigen Anwendungen von Farben diese doch mehr in größeren Partien anordnete, und nicht durch zu große Verschiedenheit in einzelnen Unterabtheilungen den Effekt des Ganzen verwirren wollte, eine Vorsicht, die bei dem unendlichen Reichthume von Gegenständen auf kleiner Fläche, welche diese Malereien charakterisiren, gewiß nöthig war. Sehen wir hin und wieder diese Rücksicht vernachläßigt, so erscheinen die Zimmer sogleich bunt und widerwärtig. In den besseren ist sie sogar bis auf kleine Bilder ausgedehnt; Licht und Schatten, helle und dunkle Farben sind nämlich stets in größeren Massen in denselben vertheilt, und so bei großer Lebendigkeit nie ein störender unruhiger Effekt in der Beleuchtung hervorgebracht. Sind aber grelle, sich widersprechende Farben neben einander gestellt, so ist es entweder um eine bestimmte Theilung der Fläche zu bewirken, oder um einen glatten Grund zu verzieren und dessen Farbe zu heben. In diesem Falle findet man stets nur höchst feine, zierliche Zeichnungen, nie breite Farbenflächen angewandt, und man kann daraus für Zusammenstellung der Farben, sowohl im Tone als in der Breite sehr viel entnehmen. Stehen kontrastirende Farben in größeren Massen neben einander, so fehlt es fast nie an einem vermittelnden Uebergange, ohne den eine unangenehme grelle Wirkung nicht zu vermeiden wäre. Diesen Uebergang bilden entweder einfache Farbenstreifen, oder farbige Zeichnung, wie architektonische Perspektiven u. dgl. Feine Linearzeichnungen in abstechenden Farben bedürfen dessen natürlich nicht, wenn sie nur in den allgemeinen Ton einstimmen.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht gehen wir zur Dekorazion der einzelnen Theile über, und zwar zur

Dekorazion der Wände.

Um nicht zu zerstreuen, und um kleine Räume zu gewinnen, die sich der gegebenen Zimmergröße entsprechend verzieren lassen, überhaupt also um im Ganzen einen leicht zu übersehenden Maßstab zu erhalten (eine Hauptsache für jede Architektur und Dekorazion), sind die Wände sowohl nach ihrer Länge, als nach ihrer Höhe getheilt. Die Längentheilungen hängen natürlich von der Ausdehnung der Wand ab; die Höhentheilungen dagegen sind typisch; man bemerkt nämlich immer drei: das Paneel, die Hauptwandfläche und die obere Abtheilung mit leichten zierlichen Darstellungen, eine Art breiten Frieses; die ganze Anordnung mit der in der Architektur, mit Plinthe, Wand, Gebälk oder mit Fuß, Schaft und Kapitäl der Säulen zu vergleichen. Analog mit Leichtigkeit und Reichthum dieser Architekturtheile sind auch jene Dekorazionstheile gehalten; nach unten zu dunkle, oben nur lichte Farben, unten mehr breite, mäßige Anordnung, die jedoch einzelne feine Verzierung nicht ausschließt, oben fast nichts als zierlicher Schmuck; mitten inne steht die einfachere Wandfläche, welche meistens nur mit schmäleren oder breiteren und verzierten Vertikalflächen durchschnitten ist. Diese stellen gleichsam die Verbindung zwischen oben und unten dar, entsprechend der Pilasteranordnung in der Architektur. Betrachten wir nun

1. Die Paneele insbesondere, so finden wir, daß sie weniger untergeordnet und vernachläßigt als in den bisher üblichen neueren Anordnungen erscheinen. Bei verhältnißmäßig höherer Form der Zimmer gegen die unsrigen sehen wir dort auch eine größere Höhe des Paneeles, welche zwischen 1½ bis 3′ wechselt. Stets sind hier dunklere Farben als die der Wand vorherrschend, es sei denn daß diese schon schwarz ist; die verzierenden Farben sind dann wenigstens mehr gemildert, als dort. Die gewöhnlichsten Farben sind schwarz und roth, seltener braun und gelb. In der Regel ist das Paneel durch breite Abtheilungen in horizontaler Richtung, entweder mit einfachen Linien, oder mit feinen Ornamenten verziert. Diese Horizontalen sind von Zeit zu Zeit durch Höhentheilungen unterbrochen, die entweder vor oder hinter jenen liegen, so daß man zuweilen mehrere Vertikalflächen zu entdecken meint, in denen jene Abtheilungen gedacht sind. Jene Vertikaltheilungen bestehen in geraden oder verschobenen Vierecken, in Kreisen (wie Medaillons oder Kränze), in Kandelabern, stufenähn-

lichen Anordnungen, oder in Durchsichten, in fingirten Wandöffnungen und dergleichen. Durchsichten und Wandöffnungen finden hier, noch mehr aber bei Dekorazion der Hauptwandfläche sehr häufige Anwendung, und es scheint, als habe man dadurch die Wohnungen scheinbar erweitern und den kleinen Räumen das Drückende und Beängstigende benehmen wollen. Diese Durchsichten sind im Paneel stets unbeleuchtet, d. h. schwarz, und entweder architektonisch oder laubenartig gehalten. Wohl nie fehlt in derselben eine Darstellung: kleine Menschen treten aus ihnen hervor, Vögel schweben in denselben, oder allerhand Seethiere bewegen sich daselbst, oft mit leichter Andeutung des Wassers, so daß die Durchsichten alsdann als Grotten oder Wölbungen erscheinen. Eben so häufig und natürlich als diese Wasserthiere findet man aber auch allerhand Pflanzen, die entweder aus dem Grunde unmittelbar hervorsprießen, oder in leichten Gewinden sich mit den übrigen Gegenständen verbinden.

Einfache Paneele sind auch wohl nur durch feine Linien in Füllungen abgetheilt und an schicklichen Stellen mit Rosetten, kleinen Ornamenten oder Figuren verziert; erstere stets in abstechenden Farben, als: Weiß und Gelb auf Roth; Weiß, Gelb, Blau oder Hellgrün auf Schwarz ꝛc.

Zwischen Paneel und Hauptwandfläche liegt entweder nur ein bestimmt abtheilender Architekturstreif in ganz lichtem Zinnoberroth, weiß oder gelb bemalt, oder, wenn auch nicht im ganzen Zimmer durchgeführt, ein schmaler Fries mit kleinen figürlichen Darstellungen, Thieren ꝛc.

2. Die Hauptwandfläche. Um ein sicheres Verhältniß darzustellen und kleinere übersichtliche Flächen zu bekommen, ist, wie bereits oben gesagt wurde, die Breite öfters getheilt. Dies geschieht entweder durch einfache Linien, durch Kandelaber, Arabesken oder hauptsächlich durch Architektur und Durchsichten, und zwar diese einzeln oder Beide vereinigt. Die dazwischenliegenden Felder sind ruhig gehalten, nur mit feinen Ornamentstreifen und Arabesken vertikal und horizontal durchzogen, oder eingefaßt, oder mit kleinen einzelnen Figuren und Bildern verziert. Die vorkommenden Farben sind: Weiß, leuchtendes Gelb, schönes Blau, Grün, Roth und Schwarz. Zuweilen wechseln in einem und demselben Raume die Farben der Felder (roth und gelb). Roth findet man am häufigsten; es ist die prächtige Hauptfarbe der Architektur, entsprechend dem Grün in der Natur. Grün wird höchst selten gefunden, Schwarz sind Schlafzimmer und Hintergründe von Säulenhallen (die Wände des Atrium und des Tablinum). Die einfachste Theilung der Felder geschieht durch breite Striche in einer vom Grunde sich absetzenden Farbe, die, um die Grenze noch bestimmter zu bezeichnen, auch wohl mit ganz schmalen Linien eingefaßt sind. Kandelaber, welche ebenfalls abtheilen sollen, finden sich in den mannigfaltigsten Formen. Hier entwickelt sich ein unglaublicher Reichthum schöner Erfindung. Am häufigsten sind sie säulenartig mit vielen hervorsprossenden Kelchen und Blättern, aber oft auch aus Pflanzengewinden und Staudengewächsen geformt.

Eine noch entschiedenere Theilung bilden die Durchsichten. Die schmäleren (in kleinen Wänden) sind nur mit einfachen Einfassungen versehen, die oben oft dachähnlich geschlossen sind und noch Seitenperspektive und Untersicht zeigen. Der Grund ist entweder schwarz oder weiß, seltener ist der Zimmergrund durchgeführt, Säulen, Kandelaber, palmenartige Gewächse oder Figuren zieren im Vordergrunde die Fläche. Die größeren Durchsichten sind stets mit Architektur eingefaßt und in der perspektivischen Fläche damit verziert. Diese Architektur ist aber ganz eigenthümlich für die Zimmerdekorazion ausgebildet und durchaus verschieden von antiker Tempel- und Häuserarchitektur. Wohl erkannten die Alten, wie wenig die Darstellung der letzteren in ihrem Ernste und ihrer Gediegenheit für so kleine Räume sich eigne; hier verlangt man mehr Freiheit und Zierlichkeit, und diese Ansicht führte auf eine eigenthümliche Dekorazionsarchitektur, welche die einzelnen Formen der struktiven Architektur zwar beibehielt, sie aber in weit größerer Schlankheit und mit phantastischen Zusätzen wiedergab. Man könnte sie eben so wie die Häuserarchitektur in ein System bringen und verschiedene Säulenordnungen von den gegebenen zusammenstellen, wenn nicht eben jene Freiheit einem System widerspräche und ihr besonderer Vorzug wäre. Stets sieht man sehr reiche Architektur durchgeführt. Die schlanken Säulen sind oft gegürtet mit Rosetten, mit Kannelirungen und Rankenwindungen gezíert, mit ionischen oder korinthischen wie dorischen Kapitälen gekrönt; das Gebälk ist reich verziert, die Giebel und vorspringenden Gesimse sind mit

Krönungen und Akroterien reich besetzt, deren Erfindung aber meistens arabeskenartig gehalten ist. Es kann nicht fehlen, daß diese große Freiheit, namentlich in jener Zeit, wo die Kunst bereits gesunken war, sich zuweilen in unangenehmen Anordnungen zeigt und sich allerhand barocke Sachen, wie Verkröpfungen, Schweifungen und ein Abbrechen der Formen erlaubt, doch finden sich diese Fehler keinesweges durchweg. Die Schlankheit der Formen erforderte die Annahme, daß diese Architektur in Metall ausgeführt sei, daher findet man sie nur goldgelb oder röthlich (vielleicht Kupferfarben) ausgeführt, was sehr zur Eleganz des Ganzen beiträgt; im Fries sind auch wohl bunte Steine eingesetzt. Zuweilen ist sie sogar nur durch Lineament angedeutet und erscheint ganz durchbrochen.

Nach der üblichsten Anordnung schließt ein Säulenportal mit Seiten- und Unteransicht, letztere mit Rost- oder Längengebälk die Oeffnung ein. Die Aussicht öffnet sich entweder in eine Säulenhalle von einem oder zwei Stockwerken, einzelnen Wänden und Thüren, oder man erblickt mehrere Säulengebäude hinter einander aufgestellt, oder man schaut in das Innere eines Hauses, in welchem Figuren sich bewegen. Sehr merkwürdig ist in diesen Darstellungen der scheinbare Mangel an Symmetrie und die dennoch symmetrisch durchgeführte Anordnung, die durch zufällig scheinende Nebensachen: Figuren, Kandelaber, Säulenstellungen u. dgl. wieder herbei geführt wird, wenn sie etwa durch die Perspektive gestört worden wäre. Die Aussicht wird häufig durch eine Wand im Vorgrunde unterbrochen und man sieht zu beiden Seiten nur die Anfänge der architektonischen Dekorazion, deren Fortgang und Verbindung aus dem Gegebenen kombinirt werden muß; in einigen Zimmern ist diese Unterbrechung durch einen gemalten Teppich gebildet.

Vielleicht wurde diese Anordnung der Perspektiven von den Theatern entlehnt, wenigstens erinnert sie zuweilen an jene.

Weit seltener als mit Malerei wurden die Wandflächen mit wirklicher Architektur verziert. Nur in einigen Häusern, z. B. in dem des Kastor und Pollux findet man Pilaster in Zimmern, und in einem anderen, ähnlich wie im Hofe des Hauses des Aktäon, auf der Wandfläche buntfarbig gemalte Quadern von verschiedener Größe, mit Gesimsstreifen durchzogen.

3. Den breiten Bilderfries sondert von der Hauptwandfläche wieder ein gemaltes Gesims oder ein farbiger Streifen.

In der Anordnung dieser Wandabtheilung zeigt sich besonders reiches Spiel der Phantasie. Was nur ergötzen kann ist in den heitersten Zusammenstellungen und in lichten Farben hier angebracht, mit Ausnahme einiger ganz in Schwarz gemalter Zimmer, stets auf weißem Grunde. Eine oft wiederkehrende Dekorazion bilden kleine Lauben, mit Festons geschmückte tempelartige Gebäude, in denen Figuren stehen, dazwischen schwebende oder sich schaukelnde Thiere, kleine Kandelaber, Stäbe, Stufen, deren Kontur nur durch Ornamentstreifen angedeutet wird, runde und viereckige Felsen mit kleineren Darstellungen; außerdem sind architektonische Perspektiven, überhaupt alles Zierliche und Leichte dort zu finden, und es scheint stets Aufgabe gewesen zu sein, hier Gegenstände zusammen zu stellen, deren Betrachtung Genuß und Beschäftigung gewähren konnte.

II. Dekorazion der Decken.

Wie noch jetzt in Unter-Italien üblich ist, wo man die vortrefflich zu Wölbungen, Estrichen und Plattformen sich eignende Puzzolane findet, war eine bedeutende Zahl der Zimmer zu Pompeji überwölbt. Nur diese Wölbungen haben sich an einigen Stellen erhalten, die Balkendecken sind natürlich eingestürzt und verkohlt. Nur aus Bildern kann man auf ihr Aussehen einen unsichern Schluß machen. Sie scheinen den neueren in Unter-Italien gleich gewesen zu sein, bei denen schwache Balken nahe neben einander gestreckt, oft durch Träger gesichert, und oben nur bedielt waren, so daß die Konstrukzion überall zu sehen war. Malerei bildete darauf eine einfache Dekorazion; andere waren in der unteren Fläche glatt gehalten und mit Stucko überzogen.

Außer den großen Tonnengewölben in den Bädern sieht man noch im Hause des Diomedes und in einem neu ausgegrabenen Hause einige noch erhaltene Steindecken. Die merkwürdigsten sind im ersteren Hause zwei horizontale Decken von Gußgewölben. Die eine derselben ist flach kassettirt, mit Rosetten und Malerei einfach verziert, die andere ist ganz glatt, nur mit kleinen sternartigen Rosetten bemalt. Sehr eigenthümlich ist bei der ersten, so wie in den großen Gewölben der Bäder und an einigen Wanddekorazionen, die Ver-

bindung der Reliefskulptur mit der Malerei. Jene ist sehr flach und flüchtig angelegt und würde oft nicht genug vortreten, wenn der Grund nicht eine Farbe hätte. Die Malerei hilft dann der Skulptur nach. Hierin ging man zuweilen so weit, daß man an Figuren (Panthern, Pferden) nur die vorderen Beine im Reliefe bildete, die zurückgelegenen aber blos malte, was an die Dekorazionen des 17. und 18. Jahrhunderts erinnert.

Die gebräuchlichste Deckenwölbung ist ziemlich flach. Zwei noch ganz erhaltene Decken im Landhause des Diomedes zeigen eine Dekorazion im Style der an der oberen Wandabtheilung befindlichen, mit farbigen Streifen und Ornamenten, welche sich in verschiedene Richtungen kreuzen und kleinere und größere Felder und scheinbare Durchsichten einfassen, in denen die Figuren schweben. Man möchte hier wieder wie bei den Wänden verschiedene Ebenen bemerken, in denen diese Lagen von Ornamenten gedacht sind. Im Museum zu Neapel wird außerdem eine herrliche horizontale Stuckdecke aufbewahrt, die nach der Richtung der Diagonalen in Felder getheilt ist, in deren jedem sehr schöne Figuren schwebend gemalt sind.

Die Deckengesimse sind wie die ganze spätere Architektur zu Pompeji äußerst flach und fein und stets verziert. Der Grund, auf welchem die Ornamente stehen, oder auch diese selbst, sind mit wechselnden, lebhaften Farben bemalt, welche den Uebergang von der bemalten Wand zur weißen Decke bilden; die Ornamente scheinen oft mit einzelnen Metallformen in den nassen Gyps eingedrückt zu sein.

III. Fußböden.

Wahrscheinlich niemals, selbst nicht in den oberen Stockwerken, waren sie von Holz, wenigstens liegt noch jetzt durchgängig in Italien auf der Bedielung der Balkenlage Pflaster oder Estrich. Nur in sehr untergeordneten Häusern war wohl Ziegelpflaster angewandt, in der Regel belegte man die Fußböden mit kostbarem farbigen und weißen Marmor oder mit Estrich in musivischer Arbeit, worin selbst große historische Darstellungen ausgeführt wurden (Alexanderschlacht).

Als Nachtrag seien noch einige Bemerkungen über die bei den antiken Zimmerdekorazionen vorkommenden Farben, welche sich beim Studium derselben aufdrängen, erlaubt. So wohlthuend und leuchtend sie in ihrer Zusammenstellung sind, so wenig rein und grell sind sie im Einzelnen. Die Alten kannten nicht unsere brennenden Chromgelbe, eben so wenig chemische Grüne; Zinnober ist in der Zimmermalerei selten angewandt, reines Karminroth wohl eben so wenig; nur Blau kannten sie in seiner vollkommenen Reinheit als Schmalte. Uebrigens begnügten sie sich in der Regel mit rohen oder gebrannten Erdfarben. Gleichwohl aber scheint es, daß die alten Farben weit leuchtender seien, als die unserigen; es fragt sich also: wie die Zusammenstellung und Behandlung der Farben zur Erreichung eines ähnlichen Effektes beschaffen sein müsse? Nur in dieser kann ihre schöne Wirkung liegen.

Ohne weiter darauf einzugehen, ob die pompejanischen Wandmalereien al fresco (wie Wiegmann in seiner Abhandlung über die Malereien der Alten mit großer Evidenz dargethan hat) oder enkaustisch ausgeführt sind, darf wenigstens die auffallende Klarheit der Farben nicht unbeachtet bleiben. Es ist gewiß, daß das Bindemittel ein solches sein mußte, welches ähnlich dem Oel den Farben eine gewisse Durchsichtigkeit und Tiefe verlieh, und eine dünne, flüssige Behandlung derselben, ohne der Klarheit zu schaden, zuließ. Man bemerkt dies deutlich an der Behandlung der Figuren. Größtentheils sind sie mit dünner Farbe, welche oft den Grund durchscheinen ließ, angelegt, mit durchsichtigen Schattentönen übergangen, und nur Lichter und Reflexe, jene zuweilen in zwei verschiedenen Nüanzen, mit dicken Körperfarben aufgesetzt. Dadurch wird der große Vortheil erlangt, daß sich die Töne mehr mit dem Grunde assimiliren, und aus ihm hervorgegangen zu sein scheinen, was namentlich bei dunkeln Gründen so nöthig ist. Je tiefer der Grund, desto verwandter sind die Farben der Darstellung. Auf schwarzem Grunde sind z. B. Seethiere aus grünlichem Tone braun schattirt, denn Braun und Grün gemischt, gibt Schwarz; die Lichter sind gelb als Lichtton von Braun. Eben so ist bei Darstellungen von Schwänen der hintere Flügel braun, als am meisten mit Schwarz verwandt, gemalt, der vorstehende schmutzig-blaßgrün, die Lichter wieder aus gelblichen Tönen, und so sieht man auch den Uebergang aus Braun in's Rothe und sodann in's Gelbliche. Die Figuren erhalten bei solcher Farbengebung eine ungemeine Perspektive und

scheinen förmlich aus dem Dunkel sich heraus bewegen zu wollen.

In deckenden Wasserfarben bei unseren gewöhnlichen Bindemitteln werden dagegen bei dünnem Auftragen die Farben immer schmutzig und unklar, nur durch Lasuren mit durchscheinenden Farben kann man der Klarheit reiner Farben näher kommen.

Wir gehen nun zu den einzelnen Farben über.

1. Weiß kommt als Zimmergrund sehr häufig vor, an ganzen Wänden oder im breiten Bilderfries; es hat dann einen gelblichen Ton, der vielleicht nur vom Bindemittel herrührt, aber sehr wohl thut. Es ist die indifferenteste Farbe und läßt sich daher mit allen übrigen zusammenstellen. Mit kalten Farben, wie Blaßgrün, Violet, Blau zusammengestellt, entsteht ein zarter Effekt; mit Gelb und Roth verbunden ist derselbe mehr brillant und reich, doch stehen diese beiden Effekte nicht im Widerspruche zu einander, sie können oft recht gut zusammen vorkommen. Figürliche Darstellungen auf weißem Grunde sind größtentheils in gebrochenen doch lichten Schattentönen gemalt, indem jede Darstellung auf der Farbe des Lichtes als Schatten erscheinen muß. In geringer Breite z. B. als Einfassung angewandt, gibt es viel Bestimmtheit und theilt scharf durch. In Pompeji findet man diese Anwendung äußerst häufig, sowohl zur Abtheilung als zur Einfassung breiter, farbiger Striche. Es entsteht immer dadurch der Charakter der Zierlichkeit; selbst auf Schwarz kömmt es vor in feinen Linien aufgesetzt. Als Einfassung von Verzierungen ist es häufig angewandt. Diese Einfassungen sind gleichsam bestimmte Lichtlinien; vorzüglich oft findet man es als Licht in einzelnen Darstellungen, es gibt dann den oft erforderlichen Ton der Lichter.

2. Schwarz. Als Wandgrund kömmt es im Hause des Aktäon, des Kastor und Pollux, in der Casa della fontana u. a. besonders in Schlafzimmern vor; am häufigsten in Paneelen und als Grund zu figürlichen Darstellungen. Besonders zu den letzteren ist es ganz vortrefflich geeignet, indem es sich wie Weiß fast mit allen Farben verträgt, nur muß man sich vor breiten Flächen in abstehenden Farben hüten, sie werden überhaupt leicht grell, vorzüglich aber in Schwarz. Daher sind die Zeichnungen in hellen Farben stets mit der größten Zierlichkeit ausgeführt. Man fühlt sich gar nicht so unheimisch in schwarzen Zimmern, wie man wohl glauben sollte. Schwarz hat sehr viel Nobles und Ernstes, die feinen Kontraste der aufgesetzten Verzierungen in hellen Farben geben eine ungemeine Lebendigkeit und einen überraschenden Schmuck. Als Figurengrund ist es nur selten rein, großentheils ist es über die Lokalfarbe durchscheinend gestrichen. Bedeutet dies Schwarz dunkeln Meeresgrund, so ist Grünlich untergestrichen, nach vorn zu weniger gedeckt und durch kleine Wellen deutlicher gemacht; dunkles Feld ist gelb, Felsen oder Mauern sind roth unterlegt, und, wie schon oben bemerkt, nur charakterisirende Einzelnheiten zugegeben. Durch Unterstreichen des farbigen Wandgrundes ist oft viel Harmonie erreicht. Selbst Landschaften sind auf schwarzem Grunde ausgeführt. Trotz der Unnatur haben sie nichts Störendes.

3. Gelb — feuriger Okker. — In großen Massen angewandt muß es durch tiefe Farben, wie schwarz oder braun, etwas zurückgedrängt werden. Roth kann nur in feiner Zeichnung darauf angebracht werden, in großen Flächen darf es nicht unmittelbar dagegen stehen. Beide Farben haben ein ähnliches Feuer, welches mit einander streitet; die Wirkung beider geht verloren, und die Kombination erscheint grell. Braun, Schwarz, kaltes, schmutziges Grün, vielleicht auch alle drei Farben in guter Zusammenstellung in Arabesken, müssen in breiten Massen dazwischen treten und müssen gleichsam eine Indifferenzirung bilden, die gegenseitige Berührung verhindernd. Karmoisinroth als dem Braun mehr verwandt, verträgt sich eher unmittelbar mit leuchtendem Gelb, Blau nur unter gewissen Umständen, wenn es durch vermittelnde Farben, zu denen Weiß gerechnet werden kann, gemildert wird. Sehr gut ist stets ein Zusatz von Lackroth zum Blau. Zu lichtem Gelb steht das Blau sehr zart, besonders wenn jenes etwas mit Roth gebrochen ist (in Pompeji kommt es nicht so vor). Sehr glücklich sieht man auf feurigem Gelb Reliefmalerei in schwärzlichen und weißen Tönen angewandt.

4. Roth. In sehr ausgedehnter Anwendung auf Malerei und Anstrich der Architektur, sowohl im Inneren als Aeußeren, findet man ein schönes leuchtendes Roth, eine gebrannte Erde, wahrscheinlich dasselbe Pigment, wie das häufig sich findende Gelb, denn an einzelnen Stellen ist gelber Wandgrund durch die Gluth rohtgebrannt und zeigt dann dieselbe Farbe

als ursprünglich rothgestrichene Flächen. Es kommt am meisten rein vor, seltener mit Weiß versetzt, als Farbe architektonischer Dekorazionen und Gesimse. In großen Flächen ist unmittelbar daneben gesetzt fast nur Weiß und Schwarz, letzteres im Paneel, ersteres in der oberen Wandabtheilung. Ein Streifen oder ein Gesims in gelbem, blau-grünem oder lichtrothem Tone liegt wohl dazwischen. In kleineren Zusammenstellungen führt lichtes Gelb als Verzierung den brillanten Grundton fort und erzeugt im Allgemeinen viel Feuer der Farbe. Kalte Töne, wie Weiß und lichtes Blaugrün, moderiren sehr schicklich. Gelb wird daher sehr häufig mitten in den Feldern angewandt, wo der brillante Effekt nicht gestört werden soll, kalte Töne dagegen bilden äußere Begrenzungen und Streifen, welche verwandte Farben trennen sollen. Deswegen werden braune Streifen mit Weiß oder lichtem Grün eingefaßt. Lichtblau in feiner Zeichnung erzeugt auf Roth einen gewissen Flimmer, dient dazu, einzelne Sachen herauszuheben und wird daher zuweilen als Lichtton vom Dunkelroth gebraucht. In breiten Flächen ist die Zusammenstellung gefährlich, beide Farben sind zu brillant und am besten durch Braun zu vermitteln. Dient Roth als Grund für Figuren, so sind die Darstellungen in kalten lichten Farben, wie Weiß, blaßes Blaugrün und Violet am zartesten; röthliche Farbengebung dagegen sehr feurig. Roth ist der brillanteste Mittelton; die Gegenstände müssen daher sehr hell aufgenommen werden, wenn sie klar erscheinen sollen.

Zinnober und Mennige finden sich in reinem Zustande nur sehr untergeordnet in Verzierungen angewandt, selten auch Karmoisinroth; in großen Flächen gar nicht. Es nähert

5. sich dem Braun, welches als Mittelfarbe, oft jedoch zu schmäleren Flächen Anwendung findet. Mittelbraun (ähnlich der gebrannten Terra di Sienna) wird häufig mit Glück mit Blau und Violet zusammengestellt und ist zuweilen Figurengrund. Dunkles Karminbraun dient größtentheils zur Abscheidung von zwei leuchtenden Farben, wie Gelb und Blau, Gelb und Roth :c. und auch als Grund von Figurenfeldern. Sehr passend kann es mit allen hellen Farben, lichtem Blau und lichtem Grün, Weiß und Gelb zusammengestellt werden, eben so wie

6. Violet, was jedoch seltener als jenes vorkommt und stets untergeordnete vermittelnde Farbe ist.

7. Blau — reine Schmalte — fand häufig Anwendung, theils zu ganzen Zimmerwänden, theils zu Dekorazionen auf weißen oder schwarzen Feldern. Ueber Verbindung mit anderen Farben ist bereits Einiges gesagt.

8. Grün kommt fast in allen Nüanzen vor, am häufigsten aber ein leuchtendes, etwas unreines Blaugrün; in großer Fläche meines Wissens nur einmal in Pompeji in einem neu ausgegrabenen Hause, sehr oft kommt es jedoch in Streifen vor. Es bildet einen Kontrast mit Roth, paßt daher sehr gut zu Abtheilungen in dieser Farbe. Es wird sehr oft mit Braun schattirt, oder in Streifen verbunden, wodurch es sich mit dem Roth wieder etwas assimilirt, was man wohl bei Figurenmalerei auf rothem Grunde zu bemerken Gelegenheit hat. Als kalter Mittelton wird es gebraucht, um Indifferenz zu erzeugen, das Grelle zu mäßigen und kann als Uebergang von fast jeder dunklen Farbe nach Weiß oder Schwarz zu benutzt werden. Nach dem jedesmaligen Gebrauche ändert sich die Mischung; als mildernde Farbe ist es blau und schmutzig, als vortretende (auf Schwarz) kann es lebendiger und intensiver werden. Als entfernte Schattenfarbe von Gelb oder Lichtroth kommt blaues Grün in architektonischen Perspektiven vor.

Stüler.

Ueber Béton oder Gußmauerwerk.

(Aus der Revue générale de l'Architecture.)

Von der Zusammensetzung und den Eigenschaften des Béton.

Unter Béton versteht man Mauerwerk, welches aus kleinen, durch einen hydraulischen Mörtel mit einander verbundenen Steinen besteht. Man vermehrt sehr die schnelle Verbindung und die Kraft des Béton, wenn man Puzzolane, eine kalkartige Thonerde, hinzusetzt, die bei mäßigem Feuer bis zum Rothglühen erhitzt wurde. Es gibt künstlichen und natürlichen hydraulischen Kalk. Zu dem besseren natürlichen hydraulischen Kalk rechnet man den von Senonche bei Dreux, welcher mit einem weißen Mergel, den von Metz, welcher mit einem rothen Stein versetzt ist, ferner die Kalkarten von Tournay in Flandern, von Viviers auf dem Rhoneufer ꝛc. Die Kalkarten, welche hydraulischen Kalk geben, sind Kalksteine oder Mergelgattungen, welche eine natürliche Verbindung von kohlensaurem Kalke und von Thonerde oder Alaunsilikat enthalten, in welcher Mischung die letztere mindestens 20 % und höchstens 50 % einnehmen soll.

Die künstlichen hydraulischen Kalkgattungen werden aus einer Mischung von Thonerde und Kalk, oder von fettem pulverisirten Kalksteine erzeugt. Man formt Brote daraus und brennt sie auf die gewöhnliche Weise. Der hydraulische Kalk, den man in der Nähe von Paris macht, besteht aus drei Theilen Kreide, die in einen Teig verwandelt wird, und aus zwei Theilen plastischen Thons.

Die natürliche Puzzolane wird bei Vulkanen gefunden, die sie mit Lava, Schlacken ꝛc. auswerfen. Man bildet sie künstlich nach durch eine Mischung von zwei Theilen Kalk oder von fettem pulverisirten Kalkstein mit drei Theilen Thon, gut gemengt, in Brote geformt, mäßig gebrannt und pulverisirt. Je feiner das Pulver ist, desto wirksamer ist die Puzzolane zur Erhärtung des Mörtels.

Der hydraulische Mörtel, von guten Materialien angefertigt und wohl gemengt, erhärtet selbst im Wasser so schnell, daß man 24 Stunden nach seiner Verwendung auf einem Grunde von Béton ein Quadermauerwerk aufführen kann.

Man macht auch Béton aus Kieseln und irregulären Steinen. Der aus abgerundeten Kieseln bestehende Béton hat weniger Bindung, weil der Mörtel an der runden glatten Oberfläche der Kiesel nicht so stark anhaftet, wie an Steinen mit einer unregelmäßigen und rauhen Oberfläche.

Die runden Kiesel genügen zu einem Béton, welcher nur schwache Lasten zu tragen hat, aber für große Bauten müssen unregelmäßige und kantige Steine angewendet werden. Der beste Stein hiezu ist der Sandstein. Der dichte Kalkstein und der Muschelkalk sind auch gut zu verwenden; aber der Quarz ist für Bauten unter dem Wasser allen vorzuziehen, da er durch die chemische Verbindung des Kalkes mit seiner scharfen Oberfläche ein vortreffliches hydraulisches Kalksilikat abgibt. Die besten Werke, aus denen man sich über den Charakter und die Ablagerung der thonartigen Kalksteine oder Mergelgattungen, die hydraulischen Kalk geben, so wie über die Eigenschaften, die Zusammensetzung und Verfertigung des hydraulischen Kalkes und des Béton belehren kann, sind die Memoires der Hrn. Vicat, Ingénieur en chef des ponts et chaussées und Treussart, colonel du Genie.

Hat man aber nur runde Kiesel und will Béton bereiten, welcher bestimmt ist große Lasten zu tragen, so muß man wenigstens zwei Drittel derselben zerschlagen, damit sie eine rauhe Oberfläche bekommen, und unter dem Drucke nicht ausweichen können, und der Mörtel leichter an der körnigen Bruchfläche hafte als an der abgerundeten und verwitterten Außenfläche.

Die vorzüglichste Eigenschaft des Betons besteht darin, dichte und gleichförmige Massen zu bilden, welche in kurzer Zeit die Festigkeit und den Widerstand von Steinen mittlerer Härte annehmen, so daß eine Schichte Béton wie ein Stein aus einem einzigen Stücke betrachtet werden kann. Hieraus kann man hinlänglich sehen, welche Dienste der Béton beim Bauen leisten könne, und es ist Schade, daß er nicht mehr gekannt ist, um öfter angewendet zu werden, besonders bei Fundamentirungen von Brücken. Aber selbst bei Gebäuden jeder Art kann er angewendet werden.

Er ist besonders zu den Grundmauern der meisten

Gebäude tauglich, da kein anderes Mauerwerk größere Sicherheit als der Béton gegen die ungleiche Zusammenpressung des Bodens darbietet, die so verderblich auf alle Arten von Bauwerken einwirkt. Dies geht daraus hervor, daß der Béton, der eine gleichförmige und starre Masse bildet, und mit einer breiten Fläche auf dem Boden aufliegt, nicht theilweise sich setzen kann, wie es bei den Steinen des gewöhnlichen Mauerwerkes häufig zu geschehen pflegt. Bei diesem sind die Steine einer von dem anderen getrennt, nur unvollkommen durch einen Mörtel verbunden, der wenig Anhaftung an die breiten und ebenen Flächen ihrer vertikalen Fugen besitzt und lange Zeit hindurch weich und biegsam bleibt. Der Béton kostet nicht mehr, häufig aber weniger als gewöhnliches gutes Mauerwerk. Der aus natürlichem hydraulischen Kalk und Kiessteinen bereitete Béton kostet in Paris 32 bis 35 Fr. der Kubikmeter, der aus Kalksteinen bestehende 30 bis 32 Fr. Wendet man künstlichen hydraulischen Kalk an, so reduzirt sich der Preis eines Kubikmeters um 2 Fr. 50 C. bis 3 Fr. Die Anwendung von runden Kieseln statt der Sandsteine bewirkt eine nochmalige Verminderung von 3 bis 4 Fr. auf den K. M.

Die Güte des Béton hängt von der Beschaffenheit des hydraulischen Kalkes und der Puzzolane, der Reinheit der verwendeten Steine und vorzüglich von der sorgfältigen Mischung dieser Bestandtheile ab, welche wohl durch einander gerüttelt werden müssen, damit die Steine vollkommen in Mörtel getaucht werden und auf allen Seiten damit umhüllt sind.

Um guten Béton zu erzeugen ist nur eine so große Quantität Mörtel nothwendig, daß die Steine davon mit einer leichten Hülle umgeben und alle ihre Zwischenräume genau ausgefüllt sind. Diese Quantität, welche nach der Beschaffenheit der Materialien wechselt, soll jedoch nicht mehr als ⅔ des Kubikinhaltes der Steine betragen. Nach der Mischung wird der Gesammtinhalt um ⅙ bis ⅕ geringer. Oft ist es gut, dem hydraulischen Kalke etwas fetten gewöhnlichen Kalk beizumischen, und zwar aus zwei Gründen: erstlich um die Verschmelzung, welche langsam und schwierig vor sich geht, zu beschleunigen und sie durch die Bewegung und Hitze, die das Löschen des fetten Kalkes erzeugt, vollständiger zu machen; zweitens um einer zu schnellen Erhärtung vorzubeugen, damit die Kompressibilität (Zusammendrückbarkeit) der Bétonmasse noch während der Bildung der ersten Schichten vor sich gehen könne; denn geschieht die Erhärtung zu schnell, so kann die darauf ruhende Last schädliche Risse hervorbringen.

Dieses Verfahren hat man mit Erfolg bei der Fundamentirung der Schleuse von Saint-Ouen und dem Becken dieses Hafens, so wie bei der Karrouselbrücke in Paris (Siehe Nr. 32 der Bauzeitung vom J. 1838 Seite 285) angewendet. Das Verhältniß wechselt nach Maßgabe der Beschaffenheit des verwendeten Kalkes. Es war ⅓ bei der Schleuse des Hafens von St. Ouen und nur ⅕ bei der Karrouselbrücke.

Bereitung des Bétons.

Das beste Verfahren für die Bereitung des Bétons besteht darin, die Mischung auf einem Bohlenboden von 6 bis 7 Meter (19 bis 22 Wiener Schuh) Länge und 2 Meter (6⅓ Wiener Schuh) Breite vorzunehmen. Man macht an einem Ende der längeren Seite des Bodens ein langes und schmales Lager von gutem hydraulischen Mörtel und breitet die Steine darauf gleichförmig aus einander. Die hierzu dienliche Quantität ist 0,4 K. M. Mörtel (circa 12½ W. Kub. Schuh) auf einen Kub. Meter Steine, um 1,20 (circa 31⅓ W. Kub. Schuh) bis 1,25 K. M. Béton (circa 38 bis 39⅓ W. Kub. Schuh) zu erzeugen. Drei Männer, mit Stangen versehen, die an ihrem unteren Ende in dreizackige hakenförmig gekrümmte Gabeln auslaufen und 3 Kil. wiegen, ergreifen hierauf diese Materie, ziehen sie gegen sich, indem sie dieselbe gleichförmig über den Haufen herabrollen und nach der ganzen Länge des Bodens so fortfahren. Zwei Männer sind auf der entgegengesetzten Seite beschäftigt mit eisernen Schaufeln den zurückgebliebenen Mörtel und die Steine aufzuschaufeln und auf den Haufen zu werfen. Wenn nun die ganze Masse an das Ende des Bodens gelangt ist, so wechseln die Arbeiter ihre Stellungen und beginnen dieselbe Operazion in der entgegengesetzten Richtung, indem sie durch dasselbe Verfahren den Haufen bis zu seiner ersten Lage fortrollen. (Siehe Fig. 1 auf Seite 239.)

Diese Methode hat den Vorzug, eine gute und vollständige Vermischung zu bewirken, sie ist unabhängig von der Thätigkeit, der Sorgfalt und selbst von der Einsicht des Arbeiters, da diese beiden Bewegungen

eine vollkommene Vermengung aller Theile bewerkstelligen.

Man kann diese Mischung auch durch andere Verfahrungsweisen hervorbringen; so hat man bei einigen Bauten Zylinder oder etwas geneigte Tonnen angewendet, welche sich um ihre Axe drehen, an der Schaufeln angebracht wurden, um die Bestandtheile des Bétons durch einander zu rütteln. Auch hat man sich zu diesem Zwecke der Paternosterwerke bedient, aber alle diese Mittel haben den großen Uebelstand mehr Wasser zur Rüttlung der Materialien zu bedürfen, was der Güte des Betons schädlich ist, und keines derselben gibt eine so vollkommene Mengung der Theile als das oben beschriebene, welches zu gleicher Zeit das einfachste und mindest kostspielige ist.

Fundamentirung auf einer Grundlage von Béton im Trockenen.

Wenn ein Erdreich nicht sehr widerstandsfähig, jedoch beinahe gleichförmig ist, so kann man die Ausbebung sehr tiefer Fundamente vermeiden, welche oft mit großen Kosten gegraben werden, um auf ein festes Erdreich zu gelangen. Man kann sich darauf beschränken eine Schichte Béton herzustellen, welche 30 bis 40 Centimeter (10 bis 12 W. Zoll) Dicke und wenigstens die zweifache, manchmal auch die dreifache Breite der darauf zu stellenden Mauer haben muß. Die erste Schichte des Mauerwerkes bekommt dann dieselbe Breite und die nachfolgenden werden abgesetzt, bis man zur gewünschten Mauerdicke gelangt, und so ruht dasselbe auf einer breiten Grundlage und ist dem Setzen weit weniger unterworfen.

Der Béton hat für die Fundamente noch einen anderen besonderen und schätzenswerthen Vortheil; er ist nämlich weit undurchdringlicher als das gewöhnliche Mauerwerk, so daß wenn man Keller oder Kanäle im feuchten und dem Eindringen des Wassers ausgesetzten Erdreiche erbaut, dieselben durch eine Grundlage und vollkommene Umschließung von Béton durchaus gegen Feuchtigkeit und Nässe verwahrt werden können.

Fundamentirung im Wasser.

Der Béton ist besonders für die Fundamentirung der Wasserbauwerke, als Brücken, Schleusen ꝛc. beachtenswerth, weil er die Ausgaben für Ausschöpfungen, Pilotirungen, Roste, Fangdämme und Kasten erspart, das auf demselben errichtete Mauerwerk mehr Stabilität besitzt und dasselbe weniger Zufälligkeiten unterworfen ist als das auf einem Pfahlrost ruhende Mauerwerk. Es ist auch in der That leicht zu begreifen, daß es besser ist, eine große Last auf dem Körper einer einzigen Masse aufliegen zu lassen, welche mit einer breiten Fläche auf dem Boden ruht, daher nicht leicht sinken kann, als dieselbe auf nahe beisammen stehende Pfähle zu stellen, deren untere Enden zugespitzt sind. Wofern die Rostpfähle nicht einen sehr harten Boden oder eine Steinbank erreichen, ist ihr Widerstand gegen die stärksten Schläge der Ramme weit davon entfernt, Sicherheit gegen Zusammendrückungen des Bodens darzubieten; denn wenn man einen Monat später die Pfähle wieder zu schlagen beginnt, geben sie nach und vertiefen sich neuerdings. Dies beweiset, daß ihr früherer Widerstand mehr der Reibung ihrer Oberfläche gegen das stark zusammengepreßte Erdreich als dem Widerstande ihrer Spitzen zuzuschreiben sei; denn diese Reibung wird bald vermindert, ja selbst nach und nach zerstört durch das unaufhörliche Einsickern des Wassers zwischen den Pfählen und dem Boden, was durch die Kapillarität bewirkt wird. So hat man Ursache zu glauben, daß die Widerstandsfähigkeit der Fundamentirung auf Piloten mehr den auf den Rost gelagerten Bohlen als den Piloten selbst zuzuschreiben sei, und daß ihr größter Nutzen darin besteht, daß der Rost darauf befestigt werden könne, und daß sie den Boden verdichten. Die Gründung mit Béton gewährt mehr Sicherheit gegen Zusammenpressungen, eine schleunigere Ausführung, größere Dauer und ist mit minderem Kostenaufwande verbunden als die Fundamentirung auf einem Pfahlroste. Sie vermeidet die unnöthige Verwendung von starkem Holze, das mit jedem Tage seltener und kostspieliger wird, und weit besser für Brücken, für den Schiffbau und für die Marine aufbewahrt wird.

Unabhängig von den Vorzügen des Bétonmauerkes in Bezug auf Stabilität, besonderes in lockerem Erdreiche, zeichnen dasselbe im Vergleiche der Fundamentirung auf Piloten bei Brücken, Quaimauern ꝛc. auch bedeutende Ersparnungen aus, welche sich nach der Beschaffenheit des Bodens und dem Preise der Materialien richten, selten aber unter $\frac{1}{3}$, manchmal $\frac{2}{3}$ der Kosten eines Pfahlrostes betragen.

Man fängt an die Vortheile und Vorzüge der Grün-

bung mit Béton zu schätzen, und man sieht nach und nach das alte System der Piloten verlassen. Es ist erstaunlich, daß man so lange gezögert hat den Béton bei hydraulischen Bauten ausschließlich anzuwenden, da man weiß, daß die Römer den Gebrauch desselben kannten und bei vielen ihrer Bauten, namentlich beim Baue ihrer Bäder sich desselben bedienten.

Es scheint jedoch, daß sie solchen bei Fundamentirung von Brücken nicht anwendeten. Diese Anwendung, so bedeutend um die Pilotirung zu ersetzen, war der neueren Zeit aufbehalten und schreibt sich erst seit 15 oder 16 Jahren her. Vor dieser Epoche bediente man sich desselben bloß bei der Fundamentirung und der Bettung einiger Schleusen, so wie bei kleinen Brücken; aber er wurde gemeiniglich im Trockenen nach der Ausschöpfung des Wassers oder in ein ruhiges Wasser gelegt, und erst seit einigen Jahren hat man es gewagt, ganze Grundlagen zu Pfeilern großer Brücken davon herzustellen.

Verschiedene Beispiele der Anwendung des Bétons.

Wir beschränken uns hier darauf Bauten dieser Art anzuführen, welche in Paris oder dessen Umgebung ausgeführt wurden, und die uns vorzüglich bekannt sind.

Brücke von Maisons. — Eine der ersten Brücken in der Nähe von Paris, bei welcher man eine Grundlage von Béton statt einer Pilotirung anwendete, ist die kleine Brücke bei Maisons-sur-Seine am Eingange des Parks des Hrn. Lafitte. Sie wurde mit Ende des Jahres 1820 erbaut, ist 25 Meter (circa 79 W. Schuh) lang und hat drei gußeiserne Bogen; sie erlitt seitdem gar keine Senkung.

Kanal Saint Martin. — Herr Devilliers hat die Schleusen des Kanal Saint Martin im Jahre 1821 und 1822 mit Erfolg auf Béton gegründet.

Papiermühle von Echarcon. — Das Gebäude der großen Papiermühle von Echarcon, welches beinahe 100 Meter lang ist und aus drei Stockwerken besteht, wurde in den Jahren 1822 und 1823 nach der Quere des Thales von Essonne auf einem Torflager von 8 bis 9 Meter (25 bis 28 W. Schuh) Tiefe, welches selbst wieder auf einer über einen Meter dicken weichen Thonschichte ruhte, aufgeführt. Ein englischer Ingenieur, der über die Konstrukzion zu Rathe gezogen wurde, schlug vor das Mauerwerk auf einem Pfahlroste zu gründen, dessen Pfähle 11 Meter (34 W. Schuh) Länge haben sollten. Die Kosten dieser Fundamentirung wurden auf 300,000 Franks geschätzt; sie wurde aber nicht ausgeführt. Man machte statt dessen Gräben von 1,30 M. (circa 4 Fuß) Breite durch die ganze Tiefe des Torflagers und der Thonschichte, das ist 9 bis 10 Meter (28—31 Fuß) Tiefe, welche voll Wasser waren, von dem der Torf beständig durchdrungen ist, und füllte sie mit Béton, der aus künstlichem hydraulischen Kalke und künstlicher auf einer Mahlmühle in sehr feines Pulver zermahlener Puzzolane bestand. Das Legen des Bétons auf dieser Tiefe geschah ohne irgend eine Verschalung und ohne die Verwendung eines Stückchen Holzes.

Unmittelbar nach der Vollendung des Grundes begann man das übrige Mauerwerk darauf zu errichten; nun steht das Gebäude zehn Jahre und trägt große Lasten, ohne daß sich eine Senkung oder Risse zeigten.

In einem der Seitenflügel des Hauses sind drei Fluder, in welchen drei gußeiserne Wasserräder, jedes von 5,30 M. (16 Pieds) Breite und einem eben so großen Durchmesser angebracht sind, erbaut und auf ein Lager von Béton gestellt. Die steinernen Pfeiler, welche die Räder, das Getriebe und zwölf Zylinder tragen, die ein großes Gewicht haben und 300 Umdrehungen in einer Minute machen, ruhen ebenfalls auf einem Körper von Béton und haben keine Senkung erlitten; nur der letzte Pfeiler hat sich aus Mangel einer Seitenunterstützung etwas geneigt.

Dieses Beispiel liefert gewiß einen schlagenden Beweis für die Güte und den Nutzen dieser Fundamentirung. Die Kosten derselben beliefen sich auf 175,000 Fr. und sind also um 125,000 Fr. geringer als jene des vorgeschlagenen Pfahlrostes, welcher bei weitem diese Sicherheit nicht dargeboten hätte. Denn da die Reibung der Piloten gegen einen so weichen Grund, wie der Torfboden ist, beinahe verschwindet, so können dieselben nur mit ihrer Spitze Widerstand leisten, und in Betracht der bedeutenden Tiefe wären sie nothwendiger Weise Schwingungen unterworfen gewesen, die der Stabilität der Maschinerie, die zu ihrem regelmäßigen Gange großer Festigkeit der Stützen bedurfte, schädlich geworden wäre, und überdies die Festigkeit und Sicherheit des Gebäudes selbst gefährdet hätte.

Schleuse des Hafens Saint-Ouen. — Ein drittes in Beziehung auf Fundamentirung bemerkenswerthes Bauwerk ist die Schleuse des Hafens Saint-Ouen. Dieselbe wurde am Ufer der Seine zwischen Clichy und Saint-Denis erbaut, und hat 60 Meter (c. 188 W. Schuh) Länge und 12 Meter ($37\frac{1}{2}$ W. Schuh) Breite. Ihre Fundamente 3,50 Metres (c. 11 W. Schuh) unter dem Niveau des Flusses liegend, ruhen auf einem Körper von Béton. Dieser hat unter dem Schleusenboden 80 Centim. ($2\frac{1}{2}$ W. Schuh) und unter den Seitenwänden in Ansehung der großen Last der darauf liegenden Mauern, welche vom Schleusenboden an $5\frac{1}{3}$ Meter (17 W. Schuh) hoch sind, 1,50 Metres ($4\frac{1}{2}$ W. Schuh) Dicke.

Der Boden, auf dem die Schleuse errichtet wurde, bestand zum Theil aus einer ziemlich weichen Thonerde, zum Theil aus sehr feinem Flußsande. Man mußte dafür sorgen, daß derselbe unter der Last des Mauerwerkes nicht seitwärts weiche, weßhalb für nöthig befunden wurde um die Bétonschicht eine Spundwand zu schlagen, welche mit Querbalken verbunden war.

Diese Anordnung hatte einen glücklichen Erfolg, denn ungeachtet der Weichheit des Bodens, der großen Dimensionen der Schleuse, ihres Gewichtes und der Strömung des Wassers hat sie nicht die mindeste Senkung erlitten.

Wasserleitung von Bec-d'Allier. — Im Jahre 1830 hat Herr Julien, ein junger und sehr verdienstvoller Ingenieur, am Flusse Allier an einer Stelle, die etwas oberhalb seiner Mündung in die Loire liegt und große Schwierigkeiten darbot, einen Brückenkanal von großen Dimensionen auf einer Bettung von sehr dichtem Béton ausführen lassen. Um das Weichen des feinen und sehr beweglichen Sandes zu verhindern, wurde an den stromabwärts gelegenen Pfeilerköpfen eine Bétonmauer errichtet, die weiter hinab reicht als die vorige Bettung.

Diese Brücke war keinem Unfalle ausgesetzt, obgleich ihr Grund weit ungünstiger ist, als jener der Brücke von Moulins, welche dreimal aufgebaut wurde und deren Fundamente verhältnißmäßig weit mehr gekostet haben.

Gründung der Karrouselbrücke in Paris. — Endlich führen wir hier die Fundamentirung der Pfeiler und Widerlager der Karrouselbrücke an, welche auf einer Bettung von Béton ohne Pilotirung und Rost errichtet wurden und ebenfalls keine Senkung erlitten haben. Der Körper von Béton, welcher die Pfeiler trägt, reicht nur einen halben Meter ($1\frac{1}{2}$ W. Schuh) in das Flußbett und ist von da bis zur Höhe des niedrigsten Wasserstandes von einer Spundmauer umgeben, am linken Pfeiler 3,77 M. (circa $11\frac{3}{4}$ Wiener Schuh) und am rechten 4 M. (circa $12\frac{1}{2}$ Wiener Schuh) hoch. Gleich den Tag nach der Vollendung des Bétons wurde das Quadermauerwerk aufgeführt, und sechs Monate nach Erbauung der Pfeiler hatten sich dieselben nur um 3 Centim. (c. 1 Zoll) gleichförmig gesetzt. Der Béton unter den Mittelpfeilern enthält Puzzolane, jener der Landpfeiler aber nicht.

Bei dieser Brücke hat man auch eine neue Anwendung des Bétons gemacht. In dem Inneren der Pfeiler wurde ein Kern von Béton errichtet, welcher die einzelnen Steinschichten absondert und unter sich verbindet, um das Gleiten und Trennen dieser Schichten zu vermeiden, welches durch die Oszillirungen der gußeisernen Bögen bewirkt werden könnte. Dasselbe Mittel hätte man auch in den Landpfeilern anwenden können; es ist im Allgemeinen eine gute Vorsicht, die Wirkungen des Druckes großer flacher Bögen aufzuheben; dieser Zweck wurde aber an den Landpfeilern durch kerbförmig geschnittene Steine erreicht, welche mit der halben Dicke in die Schichten eingreifen. In das Innere der Pfeiler wurden dem Drucke jedes Bogens große vertikale Steine von zwei Meter (6 W. Schuh) Höhe entgegen gestellt.

Mehrere Ingenieurs haben auch Brücken und Mauerwerk von Béton errichtet. Diese Werke leisten zwar Widerstand, sind aber der Gefahr ausgesetzt, bei einer Ausdehnung durch eine große Temperaturveränderung Risse zu bekommen. Der Béton ist nur im Wasser, in der Erde oder in Kellern, überhaupt an solchen Orten gut zu verwenden, wo der Wechsel der Temperatur nicht sehr bedeutend ist.

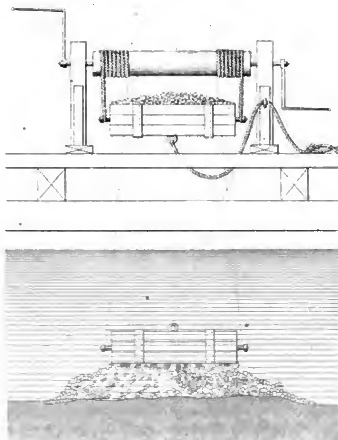
Ueber Fundamentirung mit Béton in weichem Boden.

Wenn das Erdreich, auf welchem fundamentirt wird, dicht und fest ist, genügt es, den Béton in ein Bett zu versenken, welches in der Erde selbst ausgegraben wurde; ist aber der Boden unter Wasser, ungleich oder sehr weich, so daß zu befürchten steht, der-

Fig. 1. Bereitung des Betons.



Fig. 2. Kasten zur Versenkung des Betons.



selbe könne durch die darauf zu legende Last seitwärts weichen, so muß man sein Lager mit einer Spundwand umgeben, deren Wände sehr fest und besonders in den Ecken, wo zwei Seiten zusammenstoßen, stark zu verbinden sind. Die Tiefe derselben hängt von der Widerstandsfähigkeit des Bodens ab, man schlägt die Spitzpfähle immer um 1 Meter (c. $3\frac{1}{6}$ W. Schuh) tiefer ein, als die Spundpfähle. Bei der Schleuse von Saint-Ouen wurden die letzteren 2 bis 3 Meter (6—9 W. Schuh) in den beweglichen Boden tief eingerammt, bei der Karrouselbrücke nur $1\frac{1}{2}$ Meter ($4\frac{1}{2}$ Schuh).

Versenkung des Bétons in das Wasser.

Der Béton, der die Grundlage der Brückenpfeiler und Widerlager bildet, wird zwischen Bohlen- oder gespundeten Wänden versenkt, um denselben bis zu seiner gänzlichen Erhärtung vor der Strömung des Wassers und vor dem Stoße schwimmender Körper zu schützen. Man errichtet diese Wände bis zur Linie des niedrigsten Wassers, bei welcher der Béton aufhört. Die Versenkung des Bétons geschieht mittelst Kasten, die an ihrem oberen Rande sich erweitern. An ihren beiden Enden sind Zapfen und an diesen Stricke angebracht, die um einen Wellbaum geschlungen sind. Wenn der Kasten gefüllt ist, wird er durch das Umdrehen des Wellbaumes hinabgelassen, und wenn er unten angelangt ist, mittelst eines an seinem Boden befestigten Seiles umgestürzt und wieder heraufgezogen (s. Zeichnung auf Seite 239, Fig. 2).

Vorsicht, die man bei Versenkung des Bétons in das Wasser zu beobachten hat.

Wenn der Béton im Trockenen verwendet wird, muß er unmittelbar vor seinem Gebrauche innerhalb einer Stunde zwei Mal sorgfältig umgerührt werden. Im Wasser aber hat man noch eine Vorsicht anzuwenden. Wenn er nämlich unten angelangt ist, fließt er aus einander und es steigen weiche weißliche breiartige Massen an die Oberfläche des Bétonlagers auf, die weggenommen werden müssen. Dieselben rühren von dem schlecht gebrannten oder schlecht gemengten Kalke her, und sind bei dem künstlichen hydraulischen Mörtel weit häufiger als bei dem natürlichen. Wenn man sie nicht wegnimmt, vereinigen sie sich mit der Bétonmasse und da sie nie erhärten, so bilden sie zusammendrückbare Blasen, welche bei der Belastung des Bétons platzen und sonach gefährliche Senkungen erzeugen können. Um dieselben hinwegzuschaffen, gibt man der Oberfläche des versenkten Bétons eine kleine Neigung, und den folgenden Morgen nimmt man vor dem Beginne der Arbeit diese in dem unteren Theile vereinigten Massen mit Schaufeln oder mit breiten Löffeln weg.

Besondere Anordnung für den Fall, daß der Grund aufsteigende Quellen hat oder aus Triebsand besteht.

Wenn man genöthigt ist, unterhalb eines Wasserfalles oder in der Nähe eines Flusses zu fundamentiren, so geschieht es häufig, daß Quellen aufsteigen. Legt man nun in einem Erdreiche von solcher Beschaffenheit Béton, so wird er durch die Bewegung des aufsteigenden Wassers, selbst wenn es unmerkliche Strahlen sind, ganz durchdrungen, erweicht, verdünnt werden und seine Erhärtung ist unmöglich.

In diesem Falle muß man ein Mittel anwenden, welches bei der Schleuse von Saint-Ouen, wo diese verschiedenen Uebelstände vereinigt waren, mit Vortheil erprobt wurde.

Man errichtet eine Rinne, um das Wasser aufzufangen und in ein Abzugsloch zu führen, woraus man es ausschöpfen kann; hierauf legt man ein Lager von flachen nicht zusammenstoßenden Steinen, um den Abfluß des aufsteigenden Wassers gegen den Abzug zu erleichtern; hernach breitet man auf dieses Lager in Bitumen getauchte Leinwand und legt den Béton darauf, der gestampft wird, bis er sich verdichtet. Durch dieses Verfahren wird derselbe vor der Verdünnung bewahrt und erhärtet vollkommen.

Man hat auch versucht Straßen aus Béton herzustellen, allein sie haben dieselben Uebelstände, wie die übrigen Bétonmauern, die der freien Luft und allen Temperaturveränderungen ausgesetzt sind; sie springen im Winter und lassen dann das Thauwasser eindringen. So lange sie feucht sind halten sie sich gut unter der Wirkung der Räder, sind sie aber trocken geworden, so zerbröckeln sie und zerfallen.

Polonceau.

Ueber Maaßbestimmung des Bétons.

(Auszug aus Boisvillette's Abhandlung: »Sur la composition et le métré de la maçonnerie de béton in den Annales des ponts et chausées. Janvier et Février 1837.«)

Es ist hier nicht die Rede von der Maaßbestimmung des leeren Raumes, den der Béton an dem Orte seiner Verwendung einnehmen soll, sondern schon vorher an dem Orte seiner Bereitung die erforderliche Quantität desselben zu bestimmen, damit er einen gewissen Raum ausfülle. Die einzelnen Bestandtheile des Bétons nehmen nämlich einzeln genommen ein größeres Volumen ein als nach ihrer Vermengung. Das Maaß ihres Schwindens genau zu bestimmen ist in der Praxis noch immer ein ungewisser Punkt, und macht die vorherige Quantitätsbestimmung des Bétons schwierig, wozu noch kömmt, daß bei großer Wassertiefe und einem nachgebenden weichen Boden die Bohlenwände, welche die Form des Bétonmauerwerks bestimmen und die Masse desselben zusammenhalten sollen, leicht von der vertikalen Richtung abweichen und an manchen Orten größere oder kleinere Zwischenräume lassen, durch welche der in Kasten oder Trichtern hinabgelassene Béton entweichen kann. Dieser Verlust und die wellenförmige Gestalt der Oberfläche des Flußbettes sind eben so schwer zu schätzen als zu verhindern, und verwickeln die vorherige Bestimmung der erforderlichen Quantität des Bétons noch mehr.

Um nun auf annähernde Resultate zu kommen messe man die einzelnen Materialien vor ihrer Vermengung; nach derselben wird man ihr kubisches Maaß schon geschwunden finden, und dies um so mehr, je besser die einzelnen Bestandtheile unter einander vermischt sind. Bei der Eintauchung und Versenkung der Mischung in das Wasser verkleinert sich der kubische Inhalt derselben wieder um ein Gewisses, da der Druck des Wassers die in der Mischung enthaltenen Luftblasen heraustreibt, und eine innigere Vereinigung der Materialien hervorbringt.

Man muß nun nothwendig das Verhältniß dieser beiden Zusammenziehungen — das der Materialien nach ihrer Mischung und das der Mischung nach ihrer Versenkung in das Wasser — kennen, um schon vorher die Quantität des erforderlichen Bétons bestimmen zu können.

Es wurden bei dem Bau der Brücke von Morbone sorgfältige Beobachtungen und Versuche über das Schwindungsverhältniß des Bétons angestellt. — Bei nachfolgenden Resultaten sind zwanzig Versuche zu Grunde gelegt worden.

In einem Kasten von 0,835 Quadrat-Meter horizontalem Querschnitt wurde bis auf eine Höhe von 0,60 Meter trockener und scharfer Sand gethan, der also ein Körpermaaß von 0,501 Kubik-Meter hatte; hierzu kamen 95 Liter Wasser, die anfangs den Kasten voll füllten, nach einigen Minuten aber eine successive Setzung von 0,115 M. Höhe, daher 0,096 Kubik Meter Schwindung bewirkten, so daß

1) 0,501 K. M. Sand mit 0,095 K. M. Wasser vermischt ein Körpermaaß von 0,405 K. M. gegeben haben.
2) Das Maximum der Kapazität der leeren Räume des Sandes in ursprünglichem Zustande gleich der Menge des verwendeten Wassers vermehrt um die Setzung war, oder 0,501 K. M. — (0,405 K. M. — 0,95 K. M.) = 0,191 K. M.
3) Das Minimum der Kapazität der leeren Räume des Sandes durch die Quantität des Wassers allein bestimmt, sich auf 0,095 K. M. für 0,50 K. M. stellt.

Derselbe Sand, ein wenig fetter und nasser genommen, verschluckte im Mittel 80 Liter Wasser, und setzte sich langsamer um 0,170 M., wornach sich seine größte Kapazität auf 0,222 K. M. und seine geringste auf 0,080 K. M. stellt.

Die zerschlagenen Kiesel, welche 0,04 M. Kaliber (c. 1½ Zoll Durchmesser) hatten, wurden demselben Versuche unterworfen; sie zeigten eine Kapazität von 0,50 K. M. auf den Kub. Meter, und ihre Setzung überschritt bei einem horizontalen Querschnitt von einem Meter nicht 0,02 M.

Wollte man nun die wirkliche Kapazität der leeren Räume bei der Maaßbestimmung des Kalkes und des Mörtels nehmen, so würde man, um den Béton gut zusammenzusetzen, zwei Theile zerschlagene Kiesel und einen Theil Mörtel, und zum Mörtel zwei und einen halben Theil Sand und einen Theil Kalk haben neh-

men müssen, indem die Kapazität der Kiesel die Hälfte, und die des Sandes zwei Fünftel seines Volumens beträgt.

So waren aber die angewendeten Proporzionen der Mischung nicht; und so konnten sie nicht sein, weil es bei der Bereitung des Bétons einer großen Menge Wassers bedurft hätte; denn indem man die Regel befolgte, die Mischung ohne Hinzufügung von Wasser vorzunehmen, so wäre die gewöhnliche Manipulazion unzureichend gewesen, den Kalk mit dem Sand und den Mörtel mit den Kieseln vollständig zu verbinden.

Der Verfasser hat die Vergrößerung des Grundverhältnisses der leeren Räume und in Rücksicht auf den mäßigen Preis der ersteren Materialien, vielleicht den Nutzen überschätzend, der für ein in einen Fluß getauchtes Mauerwerk bei großer Tiefe aus der Anwendung von viel Kalk und Mörtel entstände, die Mischung folgender Maßen zusammengesetzt: 0,55 K. M. Kiesel, 0,60 K. M. Sand, 0,30 K. M. ungelöschten hydraulischen Kalk; dieser letztere reduzirte sich auf 0,276 K. M.

Der Kalk war übrigens der von Senonches, bekannt durch seine hydraulischen Eigenschaften, der durch das Löschen sich nicht um mehr als ein Zehntheil seines Volumens vermehrt. Der Kalk war unmittelbar nach dem Löschen mit Sand versetzt worden. Der Mörtel bestand aus einem Theile ungelöschten Kalk, aus etwas weniger als einem Theile Wasser, und aus zwei Theilen trockenem Sande; das Mauerwerk von Béton war so gebildet, wie ich es angezeigt habe, und der Béton wurde in Kufen von einem halben Kubik Meter Größe versenkt.

Mehrere zu verschiedenen Zeiten mit der größten Sorgfalt angestellte Versuche haben gezeigt, daß 11 Kub. M. Kiesel, 12 Kub. M. Sand und 6 Kub. M. Kalk mit 4,75 Kub. M. Wasser gelöscht im Mittel 15,50 K. M. Mörtel und 23,50 K. M. trockenen Béton (béton sec d. i. Béton vor seiner Versenkung ins Wasser) gegeben haben.

Nach Voraussicht hätten dieselben Quantitäten auf der Stelle ihrer Verwendung 20 K. M. geben sollen in der Art, daß nachdem sie eine erste Redukzion durch die Mischung erlitten hatten, sie auch noch einer zweiten durch das Eintauchen in das Wasser unterliegen mußten.

Ferner konnte man durch die erworbene Kenntniß der Kapazitäten der leeren Räume ein geringes Defizit präsumiren; der ursprüngliche kubische Inhalt betrug 29 Kub. M. und die bezüglichen Kapazitäten 10,30 K. M. Ich hatte auf ein Schwanken in der Ausgabe des Kalkes und auf Variazionen des hygrometrischen Zustandes des Kalkes gerechnet. Die Erfahrung, deren Details folgen werden, hat mich belehrt, daß ich mich geirrt hatte.

Ungefähr 500 Kub. M. Béton waren versenkt worden mit Hülfe der Kasten mit beweglichem Boden, die bei einem Querdurchschnitt von einem Quadrat Meter einen halben Kubikmeter Masse fassen konnten. Das schnelle Eindringen des Wassers in jeden Kasten bei bei der Eintauchung hat beständig in der Masse ein augenblickliches Setzen im Mittel von 0,01 M. Höhe oder von 0,22 K. M. Volumen auf den Kubik Meter hervorgebracht.

Ein analoges aber langsames Setzen zeigte sich bei einer successiven Hinzufügung einer gewissen Quantität Wasser zu einer Masse trockenen Bétons. Ein Kasten ohne Boden, auf dem Ufer plazirt und wie vorhergehend angefüllt, wurde bis zu vollständigem Setzen angenäßt; 100 Liter Wasser waren hinreichend um eine Zusammendrückung hervorzubringen, die zwischen 0,10 und 0,115 M. variirte.

Zuletzt hat es sich mir herausgestellt, daß die angezeigten Quantitäten, die 23,50 K. M. trockenen Béton hervorbrachten, durch eine Art von Aufschwellung, die man der Adhärenz der Theilchen und dem zwischen ihnen befindlichen leeren Raume zuschreiben muß, unter Wasser sich auf 18,50 K. M. oder 19 K. M. reduzirten, d. i. um 5 bis 7 Prozent geringer als voraus berechnet war, und sich also in einem Verhältnisse gesetzt hatten, das wenig entfernt war von dem durch die Kapazitäten der leeren Räume direkt berechneten.

Um nun den vorausbestimmten Kubikinhalt zu erhalten, mußte man, das schon hochgestellte Verhältniß des Mörtels beibehaltend, das der Kiesel vermehren, und für den Kubikmeter Mauerwerk 0,70 K. M. Kiesel, 0,60 K. M. Sand und 0,30 K. M. Kalk nehmen, deren kubischer Gesammtinhalt 1,60 K. M. beträgt, aber in Wirklichkeit durch die Ausfüllung der leeren Räume zu einem Kubikmeter zusammenschwand. Die Redukzionen ergaben sich jetzt nach einem von dem

vorhergehenden wenig verschiedenen Gesetze folgender Maßen:

Volumen des trockenen Mörtels =
(0,60 K. M. + 0,30 K. M.) (1—0,15) = 0,765 K. M.

Volumen des trockenen Bétons =
(0,765 K. M. + 0,70 K. M.) (1—0,11) = 1,30 K. M.

Volumen des versenkten Bétons =
1,30 K. M. (1—0,22) = 1,01 K. M.

Wenn man die Mörtelmasse vermindert, und um eben so viel die der Kiesel vermehrt, z. B. wenn man 0,90 K. M. Kiesel, 0,50 K. M. Sand, 0,25 K. M. Kalk nimmt, so erhält man ein wenig mehr Ausgabe des trockenen Bétons, ein wenig mehr Setzung für den versenkten Béton und am Ende dieselbe Total-Redukzion.

Wenn man ein Bétonmauerwerk herstellt aus einem Theile hydraulischen Kalk und aus zwei Theilen gutem scharfem Sande, gemischt mit kleinen zerklopften Kieseln von 0,04 M. Kaliber ohne Hinzufügung von mehr Wasser als gerade nothwendig ist um den Kalk zu löschen, Mörtel und Kieselfragmente dem Volumen nach gleich oder doch fast gleich nimmt, und die Kapazität der leeren Räume für den Sand $\frac{2}{5}$ und für die Steine $\frac{1}{2}$ beträgt, so würde ich als Hauptregel aufstellen:

1, Kalk und Sand zu Mörtel gemischt geben eine Redukzion von 15 Prozent ihres Volumens;
2, die Hinzufügung der Kiesel zum Mörtel gibt bei der Komposizion des Bétonmauerwerks eine zweite Redukzion von $\frac{1}{10}$ des ursprünglichen Volumens der Kiesel und des Mörtels;
3, die Versenkung des Bétons in das Wasser gibt eine dritte Redukzion von $\frac{1}{5}$ des Volumens des trockenen Bétons; und der gesammte Verlust beträgt zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{5}$.

Die Beisetzung einer gewissen Quantität Wasser zum Mörtel ändert zwar nicht das Endverhältniß, denn dieses scheint konstant zu sein, aber wohl die Zwischenverhältnisse, die wesentlich von der Kohäsion abhängen. Die Jahreszeit und die bei der Bereitung des Bétons angewendete Sorgfalt haben ebenfalls einen ähnlichen Einfluß, dergestalt, daß es nicht immer möglich ist a priori das Gesetz der Annäherung der einzelnen Theile auf dem Orte der Bétonbereitung zu bestimmen, und das wirkliche Maaß der Schwindung, welches eine Folge davon ist; jedoch kann man darauf rechnen, daß man sich wenig von der Wahrheit entfernen werde, wenn man für die Berechnung der erforderlichen Quantität des eingesenkten Bétons eine Redukzion von 35 bis 40 Prozent von dem ursprünglichen Volumen eintreten läßt, und beim trockenen Béton $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ Schwindung des Volumens annimmt.

Anwendung von Bétoneinspritzungen zur Ausfüllung der ausgewaschenen Mörtelfugen und zur Verstopfung der Wasserstrahlen in den Schleusenwänden und der Durchsickerungen in den Bogen der Wasserleitungen.

(Von Raynal. Annales des ponts et chaussées.)

Herr Bérigny, Generalinspektor der Brücken und Chausseen, war der erste, der die glückliche Idee hatte, das Einspritzungsverfahren zur Verstopfung der Durchsickerungen bei mehr oder weniger alten Fundamenten anzuwenden. Dieses Mittel hatte den größten Erfolg für die Reparatur und Erhaltung der Schleuse des Hafens von Hâvre, des Hafens von Dieppe und mehreren anderen bedeutenden Konstrukzionen.

Dieses neue Mittel gibt den Ingenieurs die Möglichkeit an die Hand, manche Schwierigkeiten in der Kunst der Konstrukzion, die bisher unübersteiglich waren, zu überwinden; oder, wenn der Erfolg nicht immer vollkommen ist, wie bei der Ausbesserung des Hafens von Rochefort, so kann man wenigstens versichert sein, daß große Verbesserungen erlangt worden sind, die durch kein anderes Mittel als jenes der Einspritzung hätten erreicht werden können. So ist der Nutzen dieser Erfindung heut zu Tage unbestreitbar, und es ist nicht zu zweifeln, daß man im Laufe der Zeit dieses Verfahren öfter anwenden werde.

Es soll hier eine Beschreibung der für dieses Verfahren angewendeten Pumpe, und ihr Gebrauch bei Verstopfung der Risse und der aufgehenden Quellen in den Schleusenkammern gegeben werden; zuletzt werden

wir noch von den mehr oder minder glücklichen Versuchen, die man bei der Wasserleitung von Cesse anstellte, Rechenschaft ablegen.

Beschreibung der Einspritzungspumpe.

Die Pumpen bestanden aus einem Zylinder von Ulmenholz, der 0,15 M. (c. 5 W. Zoll) Durchmesser und 0,70 M. (c. 2¼ W. Schuh) Länge hatte, von einer konzentrischen Oeffnung durchbohrt war, die auf 0,60 Met. (c. 2 W. Schuh) Länge 0,06 M. (c. 2 W. Zoll) Weite, und auf die übrige Länge von 0,10 Meter (c. ⅓ W. Schuh) 0,03 M. (c. 1 W. Zoll) Weite hatte. An diesem Zylinder war ein gußeiserner Aufsatz von 0,02 M. (c. ⅔ W. Zoll) innerem Durchmesser befestigt, dessen Aeußeres die Gestalt zweier an ihrer Grundfläche verbundener Kegelstücke darbot. Eines dieser Kegelstücke hatte 0,08 M. (c. 3 W. Zoll) Länge und trat in die kleinere Pumpenöffnung hinein, während das andere nach außen vorsprang, und beim Einspritzen des Betons in die Fugen des Mauerwerkes eingesetzt wurde. Der Durchmesser der Grundfläche des ersten mit der Pumpe verbundenen Kegels war um 1 Centimeter (c. ⅓ W. Zoll) größer als jener des äußeren Kegels. Dieser Unterschied der beiden Durchmesser diente den Aufsatz in seiner Stellung zu befestigen, zu welchem Behufe eine eiserne Scheibe von einem dem kleineren Durchmesser der Pumpe gleich großen Loche durchbohrt, an dem unteren Ende der Pumpe mittelst eiserner mit versenkten Köpfen versehener Schrauben befestigt war, welche selbst wieder den Theil des Kegels fest hielten, der in der Pumpe steckte. Diese Scheibe hatte an ihrer Oberfläche eine kleine Wölbung und war einer Kugelkalotte ähnlich. Der Pumpenkörper war ferner oben und unten mit einem eisernen Ringe verstärkt; der Kolben war von Eichenholz und sein Kopf um ½ Centim. ($\frac{1}{12}$ W. Zoll) kleiner als die innere Weite der Pumpe. Jede dieser so hergerichteten Pumpen kostete 10 Fr. und zu ihrer Bedienung bedurfte man vier Arbeiter, nämlich eines Maurers, zweier Handlanger und eines Knaben.

Verstopfung der ausgewaschenen Mörtelfugen und der Wasserstrahlen in den Schleusenkammern.

Wenn die Fugen in den Schleusenkammern schlecht verstrichen oder beschädigt sind, oder der Mörtel von keiner guten Beschaffenheit ist, so wird bei den häufigen Veränderungen des Wasserstandes in der Schleuse, besonders bei der abwechselnden Anfüllung und Entleerung derselben das Wasser in die schlecht verwahrten Fugen eindringen, wenn dasselbe steigt, und wieder herausfließen, sobald die Schleusenkammer entleert wird. Das Wasser wird nach seinem Eindringen in die Fugen den Mörtel erweichen, auflösen und beim Ausströmen davon einige Theile mit sich führen, und da diese Wirkung sich sehr oft wiederholt, werden auch die Fugen des Mauerwerkes immer mehr ausgewaschen und vergrößert werden. Die Folge dieser Wirkung zeigt sich in einem Herabfließen des Wassers entweder nach einem freien Strahle oder längs der Wand, wenn das Niveau des Wassers in der Schleusenkammer sich erniedrigt. Wenn man sich nun nicht beeilte, diese leeren Räume auszufüllen, würde sich das Uebel immer mehr verschlimmern und könnte endlich die Festigkeit und Dauer des Mauerwerkes gefährden.

Der solcher Weise hervorgebrachte Wasserabfluß geht mit Unterbrechungen vor sich, und dauert nur so lange, bis die mit Wasser angefüllte Fuge sich vom Wasser entleert hat. Ist es aber ein aufsteigender Wasserstrahl, so ist die Durchströmung beständig. In dem letzteren Falle rührt auch der Wasserabfluß von einer weiteren Oeffnung in dem Mauerwerke her, die eine Verbindung zwischen dem Oberwasser und der Schleusenkammer bildet, entweder durch die Schleusenwand allein, oder durch die Schleusenwand und das dahinter befindliche Erdreich.

Das Verfahren, welches man bisher zur Hebung dieses Uebels angewendet hatte, bestand darin, daß man die Fuge vom Mörtel gänzlich befreite, dieselbe auch wohl vergrößerte, um sie besser ausfüllen zu können, und endlich sie vermittelst eines Bohrkratzers und einer starken Lufteinblasung, welche durch einen Blasebalg mit einer langen Röhre bewirkt wurde, reinigte. Hierauf füllte man den engeren und tieferen Theil der Fuge mit Puzzolanmörtel mittelst einer gewöhnlichen Mauerkelle aus, und den äußeren und breiteren Theil der Fuge verstopfte man durch eingekeilte Stücke von gut gebrannten Ziegeln, in denselben Puzzollanmörtel getaucht, mit dem die Oberfläche der Wand bis zum vollkommenen Trocknen abgerieben wurde. Dieses Mittel gelang zuweilen, aber es ge-

schah auch, daß die Auswaschung von Neuem wieder begann, und die Fuge nach und nach ihre vorige Größe wieder erlangte.

Es schien uns, daß das Verfahren der Einspritzung mit Erfolg bei dieser Art der Beschädigung angewendet werden könnte. Um davon Gebrauch zu machen brauchten wir nicht die Fuge zu vergrößern und deßhalb einen Theil der Quadern wegzumeißeln. Wir begnügten uns das Loch, durch welches der Wasserabfluß geschah, bis ungefähr auf 0,15 M. (c. 4—5 W. Zoll) Tiefe auszubohren, und aus demselben mit einem eisernen Bohrkratzer, der an einem Ende spitzig und am anderen hakenformig ist, so viel als möglich alle Theile des Füllmörtels herauszunehmen.

Wenn diese Operazion, da wo sie sich nöthig zeigte, geschehen war, und die schadhaften Stellen hierauf durch eingetriebene eiserne Nägel bemerkbar gemacht waren, so beschäftigte man sich mit der Bereitung des Mörtels. Die Erfahrung hat uns bewiesen, daß derselbe vollkommener wurde, wenn man ungelöschten Kalk dazu verwendete, als gelöschten. Es wurde hiezu der beste hydraulische Kalk genommen, der in Magazinen aufbewahrt wurde, um ihn vor Feuchtigkeit zu schützen. Er wurde gepulvert, und so wie die Puzzolane durch ein Haarsieb gesiebt. Diese beiden Materialien wurden im Verhältniß von 0,4 Kalk und 0,6 Puzzolane mit so wenig Wasser als möglich bereitet, so daß der Mörtel nur halbflüssig wurde, und die Eigenschaft erhielt, dem Drucke der Pumpe nachzugeben, und die leeren Räume des Mauerwerkes auszufüllen.

Der Mörtel wurde in geringer Menge angemacht, damit man ihn nicht durch fernere Zugabe von Wasser wieder erweichen durfte. Man nahm nun die Pumpe und verschloß die Oeffnung des Aufsatzes mit einem hölzernen Pfropfen, der sehr weit vorsprang, damit er leicht wieder weggenommen werden und der Pumpe in ihrer senkrechten Stellung als Stütze dienen konnte, ohne den erwähnten Aufsatz zu verbiegen. Hierauf wurde der Mörtel mittelst einer kleinen Mauerkelle in die Pumpe gegossen, welche man bis auf 0,12 Met. (4 Wiener Zoll) von ihrem oberen Ende anfüllte. Man legte nun auf den Mörtel einen Pfropf von Kalfaterwerg, auf welches der Kolben gesetzt wurde.

Bei unsern ersten Versuchen hatten wir dem Kolben beinahe den Durchmesser der Pumpe gegeben, und wir setzten ihn unmittelbar auf den Mörtel auf; aber zwei Uebelstände, die sich hierbei zeigten, nöthigten uns bald, das System zu ändern. Der erste bestand darin, daß der stark zusammengepreßte Mörtel zwischen der Pumpe und dem Kolben durchdrang, und die ganze Kraft der Einspritzung lähmte; der zweite darin, daß wenn der Kolben an das Ende der Pumpe gelangt war, und man ihn zurückziehen wollte, die durch die Feuchtigkeit bewirkte Anschwellung des Holzes, oder die Anhaftung einiger Mörteltheilchen an den Pumpenwänden diese Operazion sehr schwierig machte, einen Zeitverlust gab und auch dem Erfolge der Arbeit schädlich war, da inzwischen der Mörtel erhärtete. Um diese Uebelstände zu vermeiden, verkleinerten wir den Durchmesser des Kolbenkopfes, so daß zwischen demselben und dem Pumpenkörper ein kleiner Zwischenraum blieb, und ließen zwischen dem Kolben und dem Mörtel eine starke Werglage legen. Wenn die letztere gepreßt wurde, verbreitete sie sich und schloß sich an die innere Pumpenwand hermetisch an, selbst wenn diese nicht vollkommen rund gebohrt war, was bei einer hölzernen Pumpe schwer zu erlangen ist.

Wenn so alles für die Einspritzung vorbereitet war, wurde die Pumpe von den beiden starken Handlangern, welche dieselbe bei den eisernen Handhaben faßten, in eine horizontale Lage gebracht; der eiserne Aufsatz wurde mit zusammengedrehtem Werg umwickelt, so daß er ungefähr die Gestalt eines Kegels erhielt; sodann nahm man den hölzernen Stöpsel, der den Aufsatz verschloß, weg, brachte die Pumpe sogleich in eines der zum Einspritzen hergerichteten Löcher, und befestigte sie darin durch einige Schläge auf den Pumpenkörper. Das um den Aufsatz der Pumpe gewickelte Werg wurde alsdann zusammengepreßt, und schloß vollkommen den leeren Raum, der sich etwa zwischen diesem Theile der Pumpe und dem roh ausgebohrten Loche des Steines befinden konnte. Hierauf nahm der Maurer einen hölzernen Schlägel und schlug, den Kolben in der Mitte mit der linken Hand haltend, anfangs schwach, nach und nach aber mit aller Kraft auf denselben.

Es geschieht zuweilen, daß ungeachtet des Werges, welches den Pumpenaufsatz umgibt, der stark zusammengepreßte Mörtel durch den Zwischenraum spritzt, wel-

cher sich zwischen dem Steine und der Pumpe befindet. Um aber jeden Verlust zu verhüten, wurde von Neuem Werg um den Aufsatz gewickelt, und durch diese Vorsicht, welche öfters wiederholt werden muß, und mit der einer guten Werglage zwischen Mörtel und Kolben wird man bei geschickten Arbeitern jedes Entweichen des Mörtels verhindern können, was für den guten Erfolg der Einspritzung unbedingt nothwendig ist. Bei diesem Verfahren kann der Mörtel bis auf einen hohen Grad zusammengepreßt werden, so daß er in die tiefsten Spalten und in die engsten Ritzen eindringt. Während des Einspritzens wurde häufig beobachtet, daß der Kolben in der Pumpe bei jedem Hammerschlage um 0,08 M. bis 0,10 M. (3 bis 4 W. Zoll) ungefähr eindrang, aber nach dem Schlage bis auf dieselbe Stelle wieder zurücksprang, oder wenigstens nur unmerkbar vorgerückt war *).

Nachdem die Erfahrung uns gelehrt hatte, wie jedes seitwärts Spritzen des Mörtels zu verhindern war, und nachdem der Mörtel die stärksten Hammerschläge, die nur ein Mensch geben konnte, ausgehalten hatte, erhielten wir sehr bemerkenswerthe Resultate.

Eine der hierbei von uns gebrauchten Pumpen, obgleich sie von einem sehr geschmeidigen Ulmenholze und in den Wänden 0,05 M. (c. $1\frac{3}{4}$ W. Zoll) stark war, zeigte ungeachtet der beiden eisernen Ringe, womit sie an ihren beiden Enden verstärkt war, nach ihrer ganzen Länge einen schwachen Sprung, durch welchen sich der Mörtel bei jedem Hammerschlage einen Ausweg öffnete. Wir waren daher genöthiget dieselbe durch ein eisernes Band, das spiralförmig um den Pumpenkörper gewunden wurde, zusammen zu ziehen. Ein anderes Mal geschah es, daß beim Einspritzen in eine horizontale Fuge der Schleusenwand zwei und selbst drei oberhalb dieser Fuge gelegene Steinschichten durch die alleinige Kraft des Einspritzens gehoben wurden. Hieraus kann man den hervorgebrachten ungeheuren Druck und die gute Wirkung beurtheilen, die ein solches Mittel für die Ausfüllung der leeren Räume des Mauerwerkes haben mußte.

Dies ist die Beschreibung des von uns angewendeten Verfahrens.

Die beinahe horizontale Lage der Pumpe gestattete uns nicht, sie wiederum nach Vollendung einer Einspritzung zu füllen, ohne sie aus dem Loche heraus zu nehmen. Wir mußten sie daher jedesmal herausziehen, sobald ein frischer Mörtel eingegossen werden sollte, und obgleich nun kein Druck mehr in der Höhlung statt fand, waren die letzten Verzweigungen des Mörtels so fest verbunden, daß die Reibung hinreichte, um ihn an seinem Orte fest zu halten. Dies hat uns auch die Nothwendigkeit bewiesen, an der Pumpe nahe bei dem Aufsatze ein Luftloch zu öffnen, um den Kolben zurückziehen zu können, ohne daß der Mörtel mitginge. Die Pumpe wurde langsam aufgehoben, der Kolben zurückgezogen, und mittelst eines eisernen Stäbchens, das einem Flintenladstocke ähnlich aber an seinen beiden Enden bauchich war und in den Aufsatz eingeführt wurde, zog man die Werglage heraus.

Man füllte nun die Pumpe neuerdings und spritzte so lange Mörtel ein, bis die Fuge vollkommen ausgefüllt war, was man an dem Zurückfließen des Mörtels zwischen dem Steine und dem Aufsatze der Pumpe erkannte. Die Operazion wurde sodann damit beendigt, daß man das Loch mit kleinen in denselben Puzzolanmörtel getauchten Ziegelstücken verschloß.

Dieses so eben von uns beschriebene neue Mittel, die ausgewaschenen Fugen und die Wasserstrahlen in den Schleusenkammern zu verstopfen, hatte einen günstigen Erfolg, und ist auch minder kostspielig als das früher in Gebrauch gewesene.

Erste Versuche der Verstopfung bei dem Brückenkanal von Cesse.

Die Konstrukzion des Brückenkanals von Cesse war in dem Vorschlage enthalten, den der berühmte Marschall Vauban nach seinem Besuche des Kanals von Languedoc dem Könige im März 1686 machte. Seine Ausführung wurde beschlossen und fand kurze Zeit nachher unter der Leitung des Militäringenieurs Riquet statt.

Dieses Werk besteht aus drei Bogen, deren gemeinschaftliche Höhe 7,70 M. (c. $24\frac{1}{3}$ W. Schuh) ist; der mittlere, ein Korbbogen, hat eine Weite von 19,50

*) Diese Wirkung rührte ohne Zweifel von der Elastizität der Luft her, welche, da sie keinen Ausgang fand, sich bei jedem Hammerschlage verdichtete, und hierauf wieder ihren vorigen Raum einnahm. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hätte man der Luft einen Ausweg geben müssen, entweder durch eine am Ende der ausgewaschenen Fuge angebrachte Röhre, oder durch ein anderes Mittel; hierzu war aber keine Möglichkeit vorhanden.

M. (61½ W. Schuh), die beiden andern sind volle Bogen und haben nur 15,40 M. (c. 48¾ W. Schuh) Weite; endlich hat der Brückenkanal eine Breite von 17,45 M. (c. 55 W. Schuh). Die Gewölbe wurden aus Quadern aus dem Steinbruche von Nissan hergestellt, mit Ausnahme der Stirnseiten, deren Quadern aus dem Steinbruche von Béziers waren. Diese beiden Steinarten bestehen aus Muschelkalk, nur sind die Muschelfragmente der Steine von Béziers weit kleiner, daher feinkörniger und geeigneter zarte Formen anzunehmen.

Die beiden Fasaden dieses schönen Werkes bieten einen bemerkenswerthen Umstand dar, der für den Geschmack des Zeitalters bezeichnend ist. Der das Projekt hierzu entwarf, glaubte die Wirkung der Konstrukzion zu erhöhen, indem er durch zwei vor einander vortretende Vorsprünge breite Archivolten um die Gewölbebogen ausführen ließ, so wie einen breiten Fries unterhalb eines weit ausladenden Wulstgesimses, welches die Brücke krönte. Um diese Wirkung noch mehr zu erhöhen, machte man diese Archivolten, den Fries, so wie die oben abgerundeten Decksteine der Brustwehr und die Mauerecken aus dem blauen Steine von Pouzols, der aus Sandstein mit einem kalkartigen Bindemittel besteht.

Bevor die Zeit die Farbenunterschiede dieser beiden Steinarten verschwinden ließ, bot der Brückenkanal von Cesse sowohl in den Feldern jedes Pfeilers, als in der Brustwehr und in den zurückgezogenen Mauertheilen weite Wände von weißlichen Steinen dar, die mit einem vorspringenden Rahmen dunkelblauer Steine eingefaßt waren. Aber heut zu Tage haben die atmosphärischen Einflüsse diesen Farbenwechsel verwischt, und was noch schlimmer ist, die Steine von Pouzols sind tief hinein verwittert und in Stücke zerfallen, besonders auf der nördlichen Seite.

Ein weiterer Uebelstand ist der, daß die Steine von Nissan, aus denen wie gesagt das Gewölbe hergestellt wurde und die sehr grobkörniger Kalk sind, so wie jene von Béziers das Wasser durchlassen; diese Thatsache wird bestätigt durch die Unmöglichkeit jene Steine zu Tränkrinnen für das Vieh verwenden zu können. Dem Erbauer der Brücke von Cesse war dieser unglückliche Umstand ohne Zweifel unbekannt. Wie dem nun auch sei, indem die Mauern über den Gewölben vielleicht nicht sorgfältig verbunden wurden, oder indem die Isolirungsschicht Risse bekam, oder vielleicht nicht bis unter die Brustwehr erweitert worden war, ist es dahin gekommen, daß das Wasser des Kanales mit einigen Theilen der Gewölbe in unmittelbare Berührung kam, und sogleich häufige Durchsickerungen hervorbrachte. Die Stirnmauern selbst wurden davon so ergriffen, daß eines der Meisterwerke des Kanales du Midi einen abscheulichen Anblick gewährte, und in Ruinen zu zerfallen drohte.

Die erste dieser verderblichen Wirkungen, die Verwitterung des Sandsteins, der die Einfassung der Stirnmauern bildete, wurde so bedenklich an der Nordseite, daß man vor 35 oder 40 Jahren gezwungen war, die Außenseiten der beiden Seitenbogen von Neuem herzustellen: Dieses Mal unterließ man jedoch das Farbenspiel und errichtete diesen Theil des Werkes von Sandstein. Aber eine solche Ausbesserung gut zu machen, ist immer schwierig, denn es ist unumgänglich nothwendig, daß sich der neue Gewölbtheil genau an den alten anschließe, und wenn dieß nicht geschehen ist, so wird das in dem Becken des Kanals befindliche Wasser die kleinste Spalte, die geringste Lösung des Zusammenhanges anzeigen, deren Resultat nothwendig eine beträchtliche Durchsickerung sein muß.

Diese Wirkung fand auch in einem der beiden neu konstruirten Stirnen des Gewölbes statt, nämlich in jenem am linken Ufer der Cesse. Es ist uns nicht bekannt, ob die Gründung nicht hinläuglich fest gewesen sei, oder ob vielleicht bei dem geringen Widerstand der Wölbung der neue Theil des Gewölbbogens eine Bewegung gemacht hat, vielleicht haben auch beide Fälle Statt gefunden. Das ist gewiß, daß eine Trennung der beiden Theile des Gewölbes des neuen von dem alten Statt gefunden hat; daß sich mehrere Fugen öffneten, und daß einige eine Breite von 0,05 M. (fast 2 W. Zoll) erlangten; noch mehr, der Fuß dieser Gewölbstirne, gegen das Widerlager hin gelegen, wich um 0,11 M. (c. 4 W. Zoll) aus der vertikalen Stellung der ganzen Brücke nach vorwärts, so daß man voraussetzen mußte, daß alle Wände auf einer ähnlich geneigten Ebene ruhten. Die andere Stirnseite des Gewölbes ist hingegen vollkommen fest geblieben, auch hat sich daselbst gar keine Durchsickerung gezeigt.

Auch hat man damals außer der wichtigen Reparatur, von der wir so eben sprachen, noch eine große Anzahl Versuche gemacht um jene Gewölbe zu ver-

stopfen, die reichlich Wasser durchließen, denn heut zu Tage gewahrt man daselbst Kalkniederschläge, die den größten Theil der Gewölboberfläche bedecken, und daselbst kleine Stalaktiten bilden. Eine Menge von diesen Theilen des Gewölbes, welche mit solchen Kalkniederschlägen bedeckt sind, wurden undurchdringlich, ohne Zweifel durch eben diese Kalkniederschläge, andere Theile hingegen sind durchdringlich geblieben, und lassen das Wasser reichlich durchsickern. Man machte alle mögliche Anstrengungen um dieses Uebel zu heben; zuerst riß man während der Kanalferien *) die Mörtelfugen der Länge nach wieder auf, verkeilte sie mit in Puzzolanmörtel getauchten Ziegelstücken, und rieb den Mörtel so lange, bis er vollkommen an der Oberfläche trocken war. Dies war vergeblich. Man ließ darauf das ganze Gewölbe nackt legen und Kalk darauf zerstossen, in der Hoffnung, daß das durchsickernde Wasser denselben mitführen und die Oeffnungen damit verstopfen würde; auch dies Mittel half nicht. Man hatte ferner bemerkt, daß die schadhaftesten Stellen gerade unter dem Banquett des Treppelweges oder Leinpfads sich zeigten, und die Mitte des Gewölbes vollkommen trocken war; man glaubte daher, daß wenn man dieses Banquett bis auf den Gewölbrücken abtrüge, und dasselbe mit aller möglichen Sorgfalt und mit Anwendung eines Puzzolanmörtels neu herstellte, man auf einen günstigen Erfolg rechnen könnte; man erreichte aber dadurch nichts oder beinahe nichts. In der Folge gab man fast jede Hoffnung eines glücklichen Gelingens auf, und bei jeder Kanalinspekzion bemerkte man, daß die Durchsickerungen des Brückenkanales von Cesse immer dieselben wären.

Versuch der Verstopfung der Durchsickerungen mittelst der Einspritzung.

Wir haben uns nicht verhehlt, daß die neue Anwendung, welche wir von der Einspritzung zur Hebung dieser Gebrechen machen wollten, viele Schwierigkeiten darbot, denn man mußte alle leeren Räume vollkommen ausfüllen, und durfte keine einzige selbst nicht die kleinste Ritze oder Spalte lassen, wenn nicht die Durchnässungen und die tropfen- oder strahlenartigen Durchsickerungen von Neuem wieder erscheinen sollten. Es war augenscheinlich, daß man während der Schifffahrtsunterbrechung auf einen günstigeren Erfolg dieser Arbeit hoffen durfte. Unglücklicher Weise hatte die große Trockenheit die Aufnahme der Wasser des Flußes Cesse in den Kanal nöthig gemacht, und deswegen konnte jene Stelle desselben, wo sich der Brückenkanal befand, nur 12 Tage leer bleiben. Wir wollten indessen diesen kurzen Zeitraum benutzen, um wenigstens den Bogen am linken Ufer, unter welchem der Weg von Salelles nach Mirepeisset und Bize geht, zu verstopfen.

Dieser Bogen zeigte drei große Durchsickerungen: 1. an der stromaufwärts gelegenen Stirnfläche; 2. unter dem Gewölbe, ebenfalls stromaufwärts; 3. an einem zweiten Punkte des Gewölbes, stromabwärts gelegen.

Die ersten beiden schadhaften Stellen am Vordertheile waren sehr beträchtlich, auf der ganzen Oberfläche dieses Theiles des Brückenkanales rieselte das Wasser herab, welches sich in mehreren Wasserstrahlen zusammenzog und auf dem Boden eine große Lache bildete; überdies waren diese Stellen des Gemäuers mit Moos überzogen, und boten dem Auge einen häßlichen Anblick dar. Wir haben schon erwähnt, daß man diese Stirnseite des Bogens von Neuem eingewölbt hatte, mit einem harten grobkörnigen und wetterhaltigen Sandsteine. Hier war der schadhafteste Punkt des ganzen Bauwerkes, und ihn wollten wir zuerst hergestellt sehen. Wir hatten anfangs unglücklicher Weise die Idee zur Bereitung des Mörtels gelöschten Kalk anstatt des ungelöschten zu nehmen. Der Erfolg war daher minder günstig; die beständig fließenden Wasserfäden und selbst tropfenförmige Durchsickerungen waren zwar verschwunden, aber es zeigte sich ein Durchschwitzen des Wassers, sobald als der Kanal mit Wasser wieder gefüllt wurde. Es wurde hierauf von uns nur ungelöschter Kalk angewendet. Der Kalk hat in diesem Zustande, selbst wenn er nur mittelmäßige hydraulische Eigenschaften besitzt, eine solche Verwandtschaft zum Wasser, daß wir hofften, ihn anwenden zu können, ohne ihn ganz mit Wasser gesättigt zu haben, denn wenn die vollständige Sättigung erst nach der Einspritzung eintrat, so mußte in dem Kalke und also auch in dem Mörtel eine Raumvermehrung entstehen, welche einen noch größeren Druck bewirkte, als durch die Einspritzung hervorgebracht wurde.

Die Erfahrung bestätigte auch ganz genau diese

*) Das ist die Zeit, wo die Schifffahrt auf dem Kanale durch Ablassen des Wassers unterbrochen wird.

Schlüsse, welche uns sehr einfach und natürlich schienen.

Mit dieser Modifikazion ließen wir auch die Verstopfung der strahlenförmigen Durchsickerungen an dem stromabwärts gelegenen Gewölbtheile vornehmen, und der Erfolg war vollständig. Dieser Theil des Bogens, welcher auf einer Fläche von 14 bis 16 Meter (44 — 50 W. Schuh) im Quadrat den Untergang drohte, ist gegenwärtig eben so trocken als die am besten erhaltenen Theile.

Diese Thatsache ließ uns hoffen, die Durchnässungen, welche noch an dem stromaufwärts gelegenen Haupte statt fanden, zu heilen. Die Einspritzungslöcher wurden von Neuem geöffnet, so viel als möglich gereinigt und Mörtel von ungelöschtem Kalk eingespritzt. Aber es war zu spät; die Fugen und Risse blieben von der ersten Einspritzung, die von keiner genügenden Beschaffenheit und nicht wieder herauszuschaffen war, angefüllt, und die neue Einspritzung ward dadurch verhindert einzudringen, die, wäre sie allein angewendet worden, ohne Zweifel bis in die äußersten Verzweigungen der leeren Räume eingedrungen wäre. Indessen haben wir doch den Zustand dieses Gewölbtheiles merklich verbessert, und man gewahrt jetzt kaum an einigen Punkten noch einige Feuchtigkeit. Das Wasser, welches noch bis zur Oberfläche dringt, ist so geringe, daß ein trockener Wind, wie der Nordwind, es unsichtbar macht. Ist hingegen Meerwind, nämlich Südwind, so zeigen sich, da derselbe die Verdunstung sehr vermindert, kaum einige Stellen, wo das Wasser durchschwitzt. Wie dem auch sei, so ist doch der gegenwärtige Zustand desjenigen Theiles des Bauwerkes, mit dem wir uns beschäftigt haben, gar nicht mehr mit seinem früheren zu vergleichen, und wir haben mittelst dieses neuen Verfahrens ohne Widerrede weit größere Vortheile erlangt, als man durch andere Mittel hätte erreichen können.

Es bleibt uns noch übrig, von dem dritten Schaden zu sprechen, den dieser erste Bogen gezeigt hat, nämlich von den Oeffnungen zwischen dem neu hergestellten Theile des Gewölbes an der Stirnseite und dem alten Gewölbe. Hier ist es, wo wir am wenigsten glücklich waren.

Das Wasser zur Füllung des Kanales wurde während der Arbeit eingelassen; die Risse des Mauerwerkes waren so breit und so tief, und in Folge dessen kam das Wasser so reichlich durch, daß der obgleich wenig flüssige Mörtel sogleich verdünnt wurde, und nicht in den am meisten entfernten Rissen bleiben konnte. Wir haben jedoch nichts desto weniger die Ueberzeugung, daß unsere Arbeit einen vollständigen Erfolg gehabt hätte, wenn sie während der Trockenlegung des Kanales mit den Lehren, die die Erfahrung uns jetzt ertheilt hat, unternommen worden wäre.

In dem Verlangen irgend eine weitere Verbesserung mittelst der Einspritzung selbst während der Zeit der Schifffahrt zu erhalten, machten wir einen Versuch mit dem mittleren Bogen, der am meisten gelitten hatte. Es gelang uns auch wirklich alle Fugen zu verstopfen und vollkommen trocken zu machen, aber wir bemerkten hierauf, daß eine große Anzahl Steine, von einem wie oben erwähnt sehr grobkörnigen Muschelkalke, vollständig durchdringlich waren. Sie hatten alle das Ansehen, als wären sie von einem trockenen Rahmen umgeben, der durch die nach außen gebauchten Mörtelfugen gebildet wurde, und der eine ganz feuchte Oberfläche umgab, die noch überdies durch eine dunkelgrüne Farbe charakterisirt wurde, welche durch einen Ansatz von Schimmel herrührte. Ohne Zweifel haben wir auch hier das Durchsickern vermindert, aber indem die Füllmauern über dem Gewölberücken das Wasser bis auf denselben durchließen, war das Mittel der Einspritzung, wodurch nur die Fugen ausgefüllt werden konnten, nicht im Stande, auch die Beschaffenheit der Steine zu verbessern, und wir mußten uns wenigstens für diesen Theil darauf beschränken, die traurigen Folgen zu beklagen, welche die unbedachte Anwendung von porösen oder der Durchsickerung unterworfenen Steinen haben kann.

Als wir noch mit diesen Versuchen beschäftigt waren, wurde das Wehr von Piétet, welches das Wasser in diesem Theile des Kanales zurück hielt, wo sich die Wasserleitung von Cesse befindet, aufgehoben, wodurch das Wasser sich bis Fonserannes ausdehnen konnte und der Wasserspiegel um 0,40 M. (c. 15 W. Zoll) erniedriget wurde. Wir benutzten diesen Umstand, um die Güte und den Zustand der Steine, welche die innere Bekleidung des Kanalbeckens über der Wasserleitung bildeten, zu untersuchen. Alle Ingenieure, die damals zugegen waren, bemerkten mit uns, daß beinahe alle Durchsickerungen dieses Brückenkanales sichtbar zu werden anfingen, wenn das Wasser bis auf

0,40 M. oder 0,45 M. (c. 15 — 17 W. Zoll) unterhalb des Nullpunktes der Schifffahrt gelangt war; die Mehrzahl der Steine in der Krönung des Banquettes und der unmittelbar darunter liegenden Schichte wurden fast ganz zerstört gefunden, was man leicht erkennen konnte, indem man entweder direkt einen Meißel eintrieb, oder indem man bloß mit einem Hammer an den Stein schlug. War der Ton trocken und hell, so war der Stein gut, im entgegengesetzten Falle konnte man seiner schlechten Beschaffenheit gewiß sein.

Diese Erniedrigung des Wasserspiegels benutzten wir auch, um die schadhaftesten Steine durch andere zu ersetzen, und um in die am mindesten gut verstopften Fugen reichliche Einspritzungen zu machen. In dieser Arbeit wurden wir jedoch bald durch das Steigen des Wassers unterbrochen, was wir sehr bedauerten, denn wir waren auf gutem Wege den Schaden zu bessern.

Wenn eine Durchsickerung bei einem Brückenkanale statt findet, so sieht man wohl, an welchem Orte sie heraustritt, aber man weiß nicht, wo das Wasser in das Mauerwerk eindringt. Die sicherste Methode besteht sodann darin, daß man durch die Mündung des Austritts der Oeffnung einspritzt. Hat man aber den großen Vortheil wie bei dem Brückenkanale von Cesse, beide Linien des Niveaus zu kennen, welche alle Einmündungen der Durchsickerungen in sich begreifen, so ist es am besten, die Zeit der Kanalferien zu nutzen, um während derselben die schadhaften Steine durch andere zu ersetzen, und eine allgemeine und regelmäßige Einspritzung aller Fugen innerhalb der gekannten Gränzen vorzunehmen.

Die in diesem Sinne vollführte Einspritzung, nämlich in der Richtung des Wasserabflusses selber, hat wohl mehr Hoffnung auf Erfolg für sich, das Wasser kann wirklich aus den Fugen abfließen, und so dem eingespritzten Mörtel erlauben bis in die feinen Ritzen einzudringen; ferner ist das erste Hinderniß, welches dem neu andringenden Wasser begegnet, gerade der bestbesorgte und festeste Theil der Ausfüllung, der nämlich an der Einmündung selber. Welche von beiden Einspritzungen nun auch am meisten Wirksamkeit habe, so ist es gut beide zu gleicher Zeit alle Mal, wenn dies möglich ist, anzuwenden. Wenn die Einspritzung in der Richtung des Wasserlaufs fester und dauerhafter ist, so ist man doch bei ihr nicht sicher, ob man sie auch an dem passendsten Punkte angewendet habe; bei der andern Einspritzung in entgegengesetzter Richtung, wenn sie auch weniger fest ist, ist man mindestens sicher, sie an der Ausmündung des durchfließenden Wassers vorgenommen zu haben.

Wir setzen uns vor, bei den nächsten Kanalferien die Einspritzung nach beiden Richtungen anzuwenden, und wenn die Dauer der Kanalferien uns nicht wie dies Mal zwingt, diese Operazion in der Eile vorzunehmen, so können wir gestützt auf den Lehren der Erfahrung, vertraut mit den Instrumenten, die wir anwenden werden, und erleuchtet von den Rathschlägen, die wir von allen unsern Wünschen eines guten Gelingens erwarten, vielleicht so glücklich sein, wenn auch nicht ein gänzliches Gelingen zu erreichen, mindestens doch einige Schritte weiter zu dem Ziele zu machen, welches für die Baukunst von so bedeutendem Interesse ist.

Untersuchungen über die Nothwendigkeit und Ausführbarkeit von Eisenbahnen durch Würtemberg und Vorschlag eines dem Verhältnisse dieses Staates angemessnen Konstrukzionssystems für dieselben.

Von Karl Etzel, Ingenieur.

Die k. würtembergische Regierung hatte in den Jahren 1836 — 38, dem Wunsche einiger Privatvereine für Einführung von Eisenbahnen in jenen Staaten Gehör gebend, ihre Techniker mit dem Studium verschiedener Linien, sämmtlich für den Betrieb mit Dampfkraft, beauftragt. Aufgefordert über diese Entwürfe sowohl, als über den Nutzen, welchen Würtemberg überhaupt von einer Eisenbahn erwarten dürfe, unsere Meinung zu geben, haben wir dieselbe in folgendem Aufsatze niedergelegt. Da die Ansichten, welche wir darin aufgestellt, auf eine große Menge von Lokalitäten anwendbar sind, und wir dieselben sogar

für die meisten längeren Bahnen Deutschlands als die einzig richtigen bezeichnen möchten, so nehmen wir keinen Anstand, diesen Aufsatz, obwohl ursprünglich nur für ein sehr kleines Publikum bestimmt, der größeren Oeffentlichkeit zu übergeben.

Vervollkommnung der wichtigeren durch Würtemberg führenden Verkehrstrassen ist eine Nothwendigkeit, welche durch die Fortschritte der Zeit auferlegt und in diesen Tagen eben so tief als allgemein gefühlt wird. Und gleichwohl hat die schwindelnde Begeisterung, mit welcher dieser Gegenstand vor etwa vier Jahren ergriffen wurde, schon jetzt einer gleichgültigen Resignazion in die »Unausführbarkeit der Sache« weichen müssen.

Wir geben gerne zu, daß man in Folge der Berichte, welche zu jener Zeit über die Resultate ähnlicher Unternehmungen in den Nachbarstaaten einliefen, auch für Würtemberg Hoffnungen Raum gegeben hat, welche als überspannt erscheinen mußten, sobald man angefangen hatte, sich von den Schwierigkeiten Rechenschaft zu geben, welchen die Einführung gewisser Verbesserungen in unsern Verkehrslinien begegnen würde. Indessen können wir hierin noch keine Gründe zu gänzlicher Entmuthigung und Aufopferung der gefaßten Plane sehen. Denn wenn einerseits für die Ausführbarkeit dieser Plane die täglichen Fortschritte der Ingenieur-Wissenschaft die sicherste Gewähr leisten, so ist andererseits keinem Zweifel unterworfen, daß es von ihrer Ausführung abhängt, ob Würtemberg den Ruhm und die Vortheile, welche es von dem Zustand seines Straßen- und Brückenwesens bis auf diesen Tag gezogen hat, auch ferner wird behaupten können. Weit entfernt daher, in die allgemeine Atonie zu stimmen, bedünkt uns vielmehr, die ungünstigen Resultate der bisher vorgenommenen Untersuchungen sollten zunächst auf die Frage leiten: »Ist bei diesen Untersuchungen der richtige Standpunkt angenommen und unser Gegenstand von allen Seiten beleuchtet worden?«

Da wir die Anlage von Verkehrslinien höherer Ordnung während längerer Zeit in England und Frankreich zum Gegenstand eines gründlichen Studiums gemacht haben, so halten wir uns für befugt, hierüber vorläufig einige Zweifel zu äußern. Wir fühlen uns aber zu gleicher Zeit durch die Wichtigkeit, welche der Gegenstand für die kommerziellen Verhältnisse von Würtemberg hat, aufgefordert, unsere Ansichten in den folgenden Zeilen niederzulegen, und würden uns glücklich schätzen, wenn es uns gelingen sollte, diese Lebensfrage des in- und ausländischen Verkehrs von Würtemberg der Entscheidung um einen Schritt näher zu bringen.

Unter den Verkehrsmitteln, welche der gegenwärtige Stand der Wissenschaft an die Hand gibt, unterscheiden wir zuerst Landstraßen und Wasserstraßen.

Die erste und einfachste Art der Landstraßen sind die gewöhnlichen Chausseen. Eine höhere Vervollkommnung derselben sind die Schienenwege mit Pferden, und die vollkommenste Art Schienenwege oder Eisenbahnen mit Dampfkraft befahren.

Die erste und einfachste Art der Wasserstraßen sind Flüsse, entweder durch ihre natürliche Beschaffenheit, oder mit Nachhilfe der Kunst schiffbar. Eine vollkommnere Art von Wasserstraßen aber sind künstliche und von den Zufälligkeiten der Flußschifffahrt unabhängige Kanäle, deren wir zwei Arten, die einen mit kleinerem, die andern mit größerem Profil annehmen.

Um bestimmen zu können, welcher Platz in einem großen System von Verkehrslinien jedem dieser Verkehrsmittel anzuweisen sei, ist es wichtig, die relativen Leistungen derselben für die Zwecke des Verkehrs zu kennen. Sie ergeben sich aus folgenden Beobachtungen.

Eine Lokomotive von einer Verdampfungskraft von 54 Kubikfuß in der Stunde wird auf einer ebenen Eisenbahn mit Einschluß des Tenders transportiren:

1) mit einer Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen in der Stunde für den Transport von Gütern . . 320 Tonnen;

2) mit einer Geschwindigkeit von 5 deutschen Meilen in der Stunde für den Transport von Passagieren . . . . 62 Tonnen;

Ein Pferd von mittlerem Schlag wird auf eine Entfernung von 4 deutschen Meilen in der Ebene ziehen:

a) auf einer Eisenbahn:

1) mit einer Geschwindigkeit von einer halben deutschen Meile für den Transport von Gütern .. 12 Tonnen;

2) mit einer Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen in der Stunde für den Transport von Passagieren 2,5 Tonnen;

b) auf einer Chaussee:

1) mit der Geschwindigkeit von einer halben deutschen Meile für Güter . . . . . 1,2 Tonnen;

2) mit der Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen für Passagiere . . . . 0,25 Tonnen;

c) auf einem Kanal von großem Profil:

1) mit der Geschwindigkeit von einer halben deutschen Meile für Güter . . . . . . 45 Tonnen;

2) mit der Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen für Passagiere . . . . 2 Tonnen;

d) auf einem Kanal von kleinem Profil:

1) mit der Geschwindigkeit von einer halben deutschen Meile für Güter . . . . . 36 Tonnen;

2) mit der Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen für Passagiere . . . . 1,6 Tonnen;

e) auf die Art des Transports auf schiffbaren Flüssen läßt sich aus den Angaben über Kanäle schließen, wenn die Schnelligkeit des Laufes der Flüsse für den Transport in beiden Richtungen in Rechnung genommen wird.

Wir entnehmen aus diesen Beobachtungen zunächst, daß ihrer Natur nach die Landstraßen dazu bestimmt sind, geringe Lasten um hohen Preis, aber mit großer Schnelligkeit, die Wasserstraßen dagegen, große Lasten um niedrigen Preis, aber mit geringer Schnelligkeit zu fördern. Betrachten wir diese Eigenthümlichkeiten im Interesse des Verkehrs, so haben wir zuerst in's Auge zu fassen, daß jede zu transportirende Last ein Kapital repräsentirt, welches auf die Dauer des Transports dem Umtrieb entzogen wird, und es ist daher einleuchtend, daß alle Güter von hohem Werthe und verhältnißmäßig geringem Gewichte den Landstraßen zufallen werden. Hieher gehören aber in erster Linie die Reisenden, weil für sie Zeitgewinn die größte Ersparniß ist, außer diesen aber noch Produkte von höherem Werthe. Den Wasserstraßen dagegen werden alle Güter von großem Gewichte und geringem Werthe zufallen, weil für sie Wohlfeilheit der Förderung erste Bedingung ist. Hieher zählen wir die rohen Stoffe, Bau- und Brennmaterialien u. s. w.

Wir glauben, daß hierin schon der bündigste Beweis dafür liegt, daß von einer geträumten Verdrängung der Kanäle durch die Eisenbahnen vorerst noch nicht die Rede sein kann. Auf einer von Passagieren und Gütern sehr besuchten Linie kann, wie uns mehr als ein Beispiel lehrt, eine Eisenbahn parallel mit einem Kanal gezogen werden, und es müssen diese beiden Verkehrslinien, anstatt eine beiden nachtheilige Konkurrenz zu bilden, sich vielmehr wechselseitig heben, weil in der Trennung des Verkehrs der Passagiere von dem der Güter das Mittel gegeben ist, den Anforderungen beider auf die vollkommenste Weise zu entsprechen. Auf einer weniger frequenten Linie aber wird, mit Vorbehalt der Bedingungen, welche örtliche Verhältnisse auflegen, wenn es sich um die Anlage einer Kommunikazionslinie höherer Ordnung handelt, die Wahl entweder auf eine Eisenbahn oder auf einen Kanal fallen, je nachdem entweder Passagiere oder Güter größeren Antheil an dem Verkehr auf der fraglichen Linie nehmen.

Wir können ferner die verschiedenen Verkehrsmittel nach ihren Leistungen, wie wir sie weiter oben angeführt haben, etwa in drei Klassen theilen, nämlich:

I. Eisenbahnen mit Dampfkraft befahren und Kanäle von großem Profil.

II. Eisenbahnen mit Pferdekraft befahren und Kanäle von kleinem Profil.

III. Gewöhnliche Landstraßen, wobei wir schiffbare Flüsse unbeachtet lassen müssen, weil ihre Leistungen je nach ihrer natürlichen Beschaffenheit allzuverschieden sind.

Denken wir uns nun ein sehr weit, etwa über ganz Deutschland ausgedehntes Netz von inneren Verbindungslinien, so wie sie sich durch eine lange Reihe von Jahren zunächst nach den Bedürfnissen des Verkehrs und unter dem Einflusse der geographischen und politischen Verhältnisse der Länder gestaltet haben, so können wir auch sie nach ihrer Wichtigkeit oder Frequenz eintheilen in Linien ersten, zweiten und dritten Ranges, welchen die eben aufgestellten drei Klassen von Verkehrsmitteln entsprechen.

Es werden nämlich die Linien ersten Ranges erhalten: entweder bei sehr bedeutender Frequenz von Passagieren und Waaren eine Eisenbahn mit Dampfkraft befahren neben einem Kanal von großem Profil, oder bei etwas geringerer Frequenz mit Berücksichtigung der Terrain-Verhältnisse der Linie, und, je nachdem der Transport von Reisenden oder der von Waaren bedeutender ist, entweder die eine oder die andere der genannten Verkehrsstraßen.

Die Linien zweiten Ranges werden entweder durch eine mit Pferdekraft befahrene Eisenbahn oder durch einen Kanal mit kleinem Profil bedient werden. Wir haben weiter oben gesehen, daß im Allgemeinen

Schnelligkeit der charakteristische Vortheil des Transports zu Land, Wohlfeilheit des Transports zu Wasser ist. Dieser Unterschied, so klar er aus der Vergleichung einer mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn mit einem Kanal von größerem Profil in die Augen springt, ist gleichwohl bei den Verkehrsmitteln, welche wir der zweiten Klasse zugetheilt haben, weit weniger fühlbar. Es werden daher vorzüglich Rücksichten auf die geographischen Verhältnisse der Gegend den Ausschlag geben, wenn zwischen Anlegung entweder einer Eisenbahn mit Pferdekraft befahren, oder eines Kanals von kleinem Profil gewählt werden soll.

Den Linien dritten Ranges endlich werden die gemeinen Landstraßen angehören. Sie sind dazu bestimmt, dem kleinsten Detail des Verkehrs zu genügen und die Lakunen zu beleben, welche namentlich in Gebirgsländern durch die größere Entfernung der Linien zweiten Ranges unter sich entstehen müssen.

Aus dem Gesichtspunkte, welchen wir in dem bisher Gesagten begründet haben, betrachten wir nun die wichtigste der Verkehrslinien Würtembergs, die Verbindung des Rheins mit der Donau und dem Bodensee. Sie begreift folgende Richtungen:

1) von der Westgrenze (Bruchsal, Pforzheim) nach Cannstadt;

2) von der Nordgrenze (Heilbronn) nach Cannstadt;

3) von Cannstadt an die Donau (Ulm);

4) von Ulm an den Bodensee (Friedrichshafen).

Vergleichen wir die Frequenz dieser Linien, wie sie sich aus den angestellten Untersuchungen ergeben hat, mit der Frequenz anderer Handelslinien Deutschlands, so können wir dieselbe, ohne den geringsten Zweifel und im günstigsten Falle für eine Linie zweiten Ranges halten.

Der vortheilhafte Umstand, daß der kürzeste Weg zwischen den zwei gegebenen Punkten durch Würtemberg führt, wird durch die tiefgefurchte Oberfläche desselben vollständig aufgewogen, und wir haben die Ursache der wenn gleich mäßigen Frequenz der Linie vorzüglich darin zu suchen, daß Würtemberg für den Zustand seiner Straßen zu einer Zeit besorgt war, als darauf in den Nachbarstaaten noch nicht dasselbe Gewicht gelegt wurde. Dieses Verhältniß hat sich jedoch in der neuesten Zeit anders gestaltet, zwei Konkurrenten bedrohen es und werden nicht verfehlen, den größten Theil des Transitverkehrs früher oder später an sich zu ziehen.

Der eine weniger gefährliche dieser Konkurrenten ist der Ludwigs-Kanal, ein Kanal von kleinem Profil, welcher den Main mit der Donau verbindet. Seine Linie ist eine der schwierigsten für die Anlegung eines Kanals, indem sie auf eine Länge von 23½ deutsche Meilen nicht weniger als 94 Schleusen nothwendig macht. Es bedarf keines Beweises, daß unter solchen Umständen an Einrichtung einer Postschiffahrt auf dem Ludwigs-Kanal nicht zu denken ist, und daß demselben sonach vorzüglich der Waarentransport zufallen wird, während der durch Eröffnung eines neuen Güterweges gesteigerte Verkehr von Reisenden sich auf die zunächst liegende, auf kürzerem Wege zum Ziele führende Verkehrslinie werfen wird. Diese Linie wäre aber gegen Süden eine durch Würtemberg führende Verbindung des Rheins mit der Donau, und es wäre vielleicht in einer gesteigerten Personenfrequenz auf einer Linie durch Würtemberg ein Ersatz für die Waarenzüge zu finden, sollten selbe auch an den Ludwigs-Kanal verloren werden.

Eine andere gefährlichere Konkurrenz hat Würtemberg in den badischen Eisenbahnen zu bestehen. Das obere Rheinthal, die von der Natur angewiesene Verkehrsstraße des unteren Rheins mit der Schweiz, und ohne allen Zweifel eine Linie ersten Ranges, ermangelte bis jetzt noch einer dem Rhein als Wasserstraße entsprechenden Landstraße höherer Ordnung. Diesem in neuerer Zeit lebhaft gefühlten Mangel wird aber nunmehr durch Anlegung einer mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn unter äußerst günstigen Terrainverhältnissen abgeholfen, und wir sehen in dieser Richtung eine Kombinazion von Verkehrsmitteln sich bilden, mit welcher zu konkurriren Würtemberg mit aller Anstrengung nicht vermögend sein wird.

So glauben wir uns durch die Verhältnisse zu den benachbarten Linien berechtigt oder besser genöthigt, die obgezeichnete Linie durch Würtemberg für eine Linie zweiten Ranges zu halten. Zugleich glauben wir aber durch eben diese Verhältnisse auf eine Landstraße, in unserem Falle also eine mit Pferdekraft befahrene Eisenbahn angewiesen zu sein, weil eine solche, anstatt mit dem Ludwigs-Kanal zu konkurriren, vielmehr mit demselben eine Kombinazion bilden wird, welche gegen die üblen Einwirkungen dieses Kanals auf den

würtemberg'schen Transitverkehr einiger Maßen sicher stellen dürfte. Wir werden sehen, in wie weit diese Ansichten durch das Folgende unterstützt werden.

Bei einer geringen Ausdehnung des Landes nach Länge und Breite ist die Bevölkerung Würtembergs eine der stärksten, seine ganze Oberfläche auf's Gewissenhafteste benützt und daher Erleichterung des inneren Verkehrs dringendes Bedürfniß. Es ist aber leicht einzusehen, daß diesem Bedürfnisse durch Anlegung einer Verkehrsstraße zweiten Ranges auf eine weit vollkommenere Weise entsprochen werden kann, als durch eine Verkehrsstraße ersten Ranges, ein Satz, welcher indeß nur auf Landstraßen, in unserem Falle sonach auf Eisenbahnen anwendbar ist. Bei einer Geschwindigkeit von 5 deutschen Meilen in der Stunde für den Personen- und von 2 deutschen Meilen für den Gütertransport auf einer mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn muß die Entfernung der Bahnhöfe unter sich sehr groß und die Bahn überhaupt ihrer ganzen Einrichtung nach dem Einzelnen für das augenblickliche Bedürfniß weit weniger zugänglich sein, als dieß bei einer mit Pferdekraft befahrenen Eisenbahn der Fall sein kann, welche für Reisende eine Geschwindigkeit von nicht mehr als 2 deutschen Meilen, für Waaren von einer halben deutschen Meile in der Stunde zuläßt. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß eine Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen in der Stunde nicht alle Passagiere befriedigen wird; indessen haben wir hierauf Folgendes zu erwiedern: Dem Passagier, welcher zu seinem Vergnügen reist, wird eine Geschwindegkeit von 2 deutschen Meilen in der Stunde durch das fruchtbare blühende Würtemberg eher zu groß als zu klein dünken. Die Anzahl derer, welche dort im inländischen Verkehr mit höherer Geschwindigkeit reisen wollen, ist in Wahrheit sehr klein, weil in Deutschland, zumal in Süddeutschland, die Zeit unendlich geringeren Werth hat, als in England oder Amerika. Den fremden Geschäftsmann aber, welcher durch Würtemberg fliegen möchte, kann man, selbst wenn er keine so entschiedene Minorität bildete, als dieses wirklich der Fall ist, nur dann mit Aufopferung fördern, wenn andererseits das, was er im Handel nach sich zieht, einigen Ersatz bietet. Welche Hoffnungen aber nach Vollendung der benachbarten Verkehrslinien noch für Transitverkehr in Würtemberg zu hegen sind, haben wir schon erklärt, und wir halten es deßhalb für räthlicher, vorzugsweise für die Belebung des inneren Verkehrs besorgt zu sein, dessen Anforderungen dieselben bleiben und sich steigern werden, und der noch dankbare Früchte tragen wird, wenn das Land auch dereinst des sämmtlichen Transitverkehrs beraubt werden sollte. Wir halten dieses Moment für so wichtig, daß wir weiter unten wiederholt darauf zurückkommen werden, um eine Einrichtung der Bahn anzugeben, welche dem Zwecke, Belebung des inneren Verkehrs, noch vollkommener als die gewöhnliche Einrichtung einer Pferdebahn entsprechen wird.

Noch haben wir nicht der geographischen Verhältnisse Würtembergs gedacht, insofern dieselben auf die Wahl eines Verkehrsmittels ersten oder zweiten Ranges entscheidend einwirken müssen.

Nach den gewöhnlichen Annahmen ist das Maximum von Ansteigung, welches einer mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn gegeben werden soll, 0,005. Es wird aber eine Lokomotive, welche auf ebener Bahn mit einer Geschwindigkeit von zwei deutschen Meilen in der Stunde eine Last von 240 Tonnen zieht, auf einer Neigung von 0,005 nur 60 Tonnen oder den vierten Theil ziehen. Gleichwohl muß auf einer Linie, welche mehrere und längere Ansteigungen von 0,005 enthält, nach dem gegebenen Verhältnisse entweder die zu bewegende Last oder die Kraft der Maschine auf die ganze Länge der Bahn bestimmt werden, oder je am Fuße einer solchen Ansteigung eine Hülfsmaschine bereit stehen. Welch' ungeheurer Verlust an Kraft, mithin, was Würtemberg besonders in Anschlag zu bringen hat, an Brennmaterial, im einen wie im anderen Falle entsteht, ist leicht einzusehen.

Anders verhält es sich mit einer durch Pferde bedienten Eisenbahn. Man weiß aus Versuchen, daß bei einer Ansteigung von 0,03 die Vortheile des Transports auf einer Eisenbahn gegen eine gewöhnliche Straße verschwinden. Nehmen wir nun diese 0,03 als Maximum der Steigung an, die einer solchen Pferdebahn gegeben werden soll, so wird der horizontale Widerstand der zu fördernden Last allerdings auch für den Transport durch Pferde in dem angeführten Verhältnisse mit der Steigung zunehmen, allein der wirkliche Verlust an Bewegkraft, welcher aus der Ungleichheit des Nivellements entsteht, verschwindet beinahe, wenn wir bedenken, mit welcher Bequemlichkeit

für den Transport einer gegebenen Last auf die Entfernung einer Pferdestazion je nach deren Ansteigungen die Anzahl der Pferde vermehrt oder vermindert werden kann.

Von welcher Wichtigkeit dieser Umstand für den Transport durch ein Hügelland wie Würtemberg sei, springt in die Augen, indessen kommt die dadurch erreichte Ersparniß an den Transportkosten kaum in Betracht gegen die Ersparnisse an den Anlagekosten der Bahn.

Eine Pferdebahn, deren stärkste Ansteigung 0,03 sein darf, ist eben dadurch fähiger, sich den Zufälligkeiten der Terrain-Oberfläche anzuschmiegen, als eine mit Dampfmaschinen befahrene Bahn, deren stärkste Ansteigung nicht über 0,005 betragen soll. Wir können daher den kubischen Gehalt der Behufs der Ausführung von Einschnitten und Aufdammungen zu bewegenden Erdmassen auf ein Viertheil und die für Anlage der Bahn erforderliche Grundflache auf die Hälfte von den bei Anlage einer mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn erforderlichen entsprechenden Größen reduziren. Wir haben ferner oben gesehen, daß eine Lokomotive von einem gewissen Verdampfungsvermögen auf ebener Bahn eine Last von 62 Tonnen, mit dem Gewicht der Maschine aber 75 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 5 deutschen Meilen in der Stunde bewegt. Diese Masse in so rascher Bewegung muß auf jede Brückenkonstrukzion den zerstörendsten Einfluß ausüben, also eine außergewöhnliche Stärke derselben bedingen. Nehmen wir dagegen bei dem Transport durch Pferde an, was jedenfalls für die Bequemlichkeit des inneren Verkehrs anzunehmen wäre, daß die Last, welche ein Pferd in der Ebene zu bewegen vermag, zugleich das größte Gewicht eines Transports sei, so hätten wir für vorliegenden Fall nach früherer Angabe mit Einschluß des Pferdes eine Last von 3 Tonnen mit der Geschwindigkeit von 2 deutschen Meilen in der Stunde bewegt. Es können daher auf einer Pferdebahn für Fluß- und Thalübergänge weit leichtere Konstrukzionsarten, vorzüglich Hängebrücken angewendet werden. Endlich aber werden diese Uebergänge nur in sehr seltenen Fällen an Höhe denen gleichkommen, welche eine mit Dampfkraft befahrene Bahn durch Würtemberg erfordert.

Wir können aus allen diesen Gründen nach einer Vergleichung, welche wir zwischen mehreren der bestehenden Bahnen angestellt haben, die Anlagekosten einer Pferdebahn von der gewöhnlichen Einrichtung höchstens auf die Hälfte der Anlagekosten einer mit Lokomotiven befahrenen Bahn anschlagen, und kommen daher auf unsere oben gegebene Ansicht zurück, daß unsere Verhältnisse nichts anderes, als ein Verkehrsmittel zweiten Ranges erheischen.

Beinahe dasselbe Verhältniß findet zwischen den Anlagekosten eines Kanals von großem und eines Kanals von kleinem Profile statt; indessen sind die Bedingungen des Nivellements für den einen, wie für den anderen dieselben, und es ist der Unterschied in den Kosten sonach vorzüglich in der Verschiedenheit der Profile zu suchen.

Ein flüchtiger Ueberblick der geographischen Verhältnisse Würtembergs zeigt uns indeß die Schwierigkeiten, welchen, ausgenommen auf wenigen Linien, auch die Anlegung von Kanalen in der zerrissenen Oberfläche dieses Landes begegnen müßte. Es ist die Ansicht der Techniker, welche mit Erörterung dieser Frage beauftragt waren, daß von sämmtlichen Linien, welche wir oben aufgeführt haben, nur die Linie von Ulm an den Bodensee (Friedrichshafen) sich für Anlegung eines Kanals eigne, dessen Kosten die Kosten einer doppelspurigen mit Dampfkraft befahrenen Eisenbahn nicht übersteigen. Wir unsererseits pflichten dieser Ansicht um so eher bei, als es uns sowohl an Zeit, als an den nöthigen Mitteln gebricht, um dieser Frage ein gründliches Studium zu widmen. Wenden wir nun aber die Sätze, welche wir in dem Bisherigen aufgestellt, auf unseren Fall an, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

1) die Linie von der Westgrenze (Bruchsal, Pforzheim) nach Canstatt ist mit einer durch Pferde bedienten Eisenbahn zu besetzen.

2) Die Linie von der Nordgrenze (Heilbronn) nach Canstatt wird bis auf den heutigen Tag durch eine gewöhnliche Straße in Verbindung mit dem nothdürftig schiffbaren Neckarfluß bedient. Wir sind der Ansicht, daß eine gründliche Bearbeitung des Neckarbettes und sorgfältige Unterhaltung der gedachten Straße dem augenblicklichen Bedürfnisse genügen müssen, da dem Vernehmen nach der Einmündung einer Eisenbahn in dieser Richtung auf die badischen Eisenbahnen von Seite Badens bedeutende Schwierigkeiten in den Weg gelegt werden.

3) Die Linie von Canstatt an die Donau (Ulm) ist unserer Ansicht nach unbedingt mit einer durch Pferde bedienten Eisenbahn zu besetzen.

4) Die Linie von Ulm an den Bodensee (Friedrichshafen) haben wir in doppelter Hinsicht zu betrachten und zwar einmal als Fortsetzung der Linie von Canstatt nach Ulm an den Bodensee, sodann als Verbindung der Donau mit dem Bodensee. Es bedarf keiner besonderen Beweise, daß Gleichartigkeit der Transportmittel auf eine möglichst große Strecke wesentliche Bedingung bei Anlegung von Kommunikazionslinien ist, weil bei häufigem Wechsel der Transportmittel die durch das Umladen und Stazioniren der Güter verursachten Unkosten und Verluste, an Zeit sowohl, als an der Qualität der Güter sehr in Betracht kommen. Es wird sonach die erste der beiden Funkzionen dieser Linie die Anlegung einer durch Pferde bedienten Eisenbahn, die zweite eines Kanals bedingen.

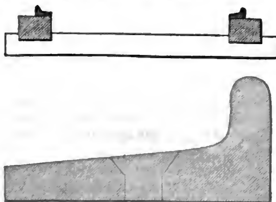
Ueber die relativen Leistungen einer Eisenbahn und eines Kanals für die Zwecke des Verkehrs haben wir weiter oben das Nöthige angegeben. Die relativen Vortheile und Nachtheile dieser beiden Arten von Kommunikazionsmitteln an und für sich betrachtet, sind so oft besprochen und beschrieben worden, daß wir nicht versuchen wollen, darüber hier etwas Neues zu geben. Was aber ihre relativen Anlagekosten betrifft, so haben wir weiter oben die Gründe angegeben, aus welchen man die Anlagekosten einer Pferdebahn etwa auf die Hälfte der Anlagekosten einer mit Dampfkraft befahrenen Bahn oder eines Kanals anzuschlagen hat, welcher nach den vorgenommenen Untersuchungen für den vorliegenden Fall ungefähr denselben Aufwand erfordern würde.

Diese verschiedenen Rücksichten gegen einander abzuwägen und danach zu entscheiden, ob im vorliegenden Fall der Landstraße oder der Wasserstraße der Vorzug zu geben sei, dieß müssen wir aus Mangel an Daten denen überlassen, welche mit dem Studium dieser Frage beauftragt sind.

Endlich haben wir über die Einrichtung einer mit Pferden befahrenen Eisenbahn durch Würtemberg einige Worte zu sagen.

Wir haben weiter oben angegeben, welchen Werth wir in den besonderen Verhältnissen zu benachbarten Verkehrslinien darauf legen, nicht die Interessen des inländischen Verkehrs einem für die Zukunft vielleicht unsicheren Waarentransit aufzuopfern. Wir konnten uns im Gefühle der ganzen Wichtigkeit dieser Rücksicht mit der gewöhnlichen Pferdebahn nicht begnügen, sondern haben uns zur Aufgabe gemacht, derselben eine Einrichtung zu geben, welche dem vorgesetzten Zwecke noch auf eine weit vollkommenere Weise entspräche.

Die Lösung dieser Aufgabe mußte in der Gestalt der Bahnschienen liegen, welche wir nach neben ersichtlicher Zeichnung so angeordnet haben, daß sie Wagen



jeder Art, vorausgesetzt, daß dieselben die bestimmte Geleiseweite führen, als Geleise dienen können. Dabei setzen wir voraus, daß der Transport auf der ganzen Bahnlinie in eigener Administration und durch eigene Pferde geschehen müßte und sonach die Bahn zwar für jedes fremde Fuhrwerk, nicht aber für fremde Pferde zugänglich sein dürfte. Unter dieser Bedingung allein wäre es möglich, vorkommende Kollisionen der Gütertransporte mit den Personentransporten ungeachtet ihrer verschiedenen Geschwindigkeiten zu verhindern und bei der Verschiedenheit des Nivellements die nöthige Ordnung im Vorspannen zu erzielen. Wir erreichen aber durch diese Einrichtung:

daß die Bahn mit der größten Leichtigkeit von Fuhrwerken aller Art benutzt werde,

daß dagegen die Anzahl der zur Bahn gehörigen Wagen auf ein Minimum reduzirt werden kann,

daß ein großer Theil der Unkosten für Umladen und Stazioniren der Güter wegfällt, endlich,

daß jede gewöhnliche Landstraße auf die Bahn einmünden, mithin als Verzweigung oder Fortsetzung derselben betrachtet werden kann, so lange die vor-

handenen Mittel nicht erlauben, dieselbe mit eisernen Geleisen zu versehen.

Dieser letzte Umstand kommt vorzüglich bei Gewinnung bedeutender Ansteigungen in Betracht. Wir haben nämlich weiter oben angegeben, daß bei einer Steigung von 0,03 die Vortheile eiserner Geleise gegen die Oberfläche einer gewöhnlichen Straße verschwinden. Es könnten sonach bei den Uebergängen der Alb und anderer Gebirgsrücken die bestehenden Straßen so lange den Dienst versehen, als nicht die erforderlichen Mittel vorhanden sind, um die Bahn entweder mit einer geringeren Ansteigung als 0,03, oder mit einer schiefen Ebene darüber hinzuführen. Ueberhaupt würde diese Einrichtung es möglich machen, die Bahn streckenweise auszuführen und zu eröffnen, somit aber die Interessen aus jedem verwendeten Kapital sogleich zu beziehen.

Möge es der hohen k. würtembergischen Staatsregierung gefallen, diese Ansichten einiger Beachtung zu würdigen, und nach reifer Prüfung der dargelegten Vorschläge endlich Unternehmungen in's Leben treten zu lassen, welche ohne Frage für die Beförderung der inländischen Industrie von der höchsten Wichtigkeit sind.

Londoner Kaufmannsläden.

Unter dieser Aufschrift enthält Fraser's Magazin eine strenge Revue der neuesten, bemerkenswertheren Boutiquen auf den vorzüglichsten Plätzen und Straßen Londons, größtentheils in Bezug auf deren äußere Anordnung und auf die Wahl des Styles, der dafür mehr oder weniger zu empfehlen ist.

Wir erinnern an den Jahrgang 1838 unserer Bauzeitung, wo in den Zeichnungstafeln CLXXXIX und CCXXIX und im Texte Seite 49 und 50, dann 327 bis 328 nicht nur allgemeine Ansichten entwickelt, sondern auch eine Galerie ausgezeichneter Muster dieser Gattung, die in Paris bestehen, eröffnet worden ist.

Obwohl nun durch das Urtheil jenes englischen Kunstrichters, so sehr er es der Ausdehnung nach auch zu erschöpfen suchte, das von uns Gesagte mehr bestätiget als mit dem Gewinne neuer Ideen bereichert wird, so glauben wir doch, den Lesern einen auf die Hauptpunkte jener Kritik beschränkten Auszug schon deßhalb nicht vorenthalten zu dürfen, weil wir daraus wenigstens sehen, wie es um diese wenn gleich nicht so wichtige, doch selten gut gelöste Aufgabe der zweckmäßigen Ausstattung von Kaufmannsläden in der hochberühmten Welthauptstadt beschaffen ist.

Vor Allem, und mit Recht, wird die an Uebertreibung und Unnatur streifende Mode getadelt, vermöge deren fast die ganze Fläche des zu Läden bestimmten Erdgeschosses in eine bloße Glaswand verwandelt wird, in welcher äußerst schmale, senkrechte, von Metall oder Holz konstruirte, möglichst wenig sichtbare Säulchen, besser gesagt Leisten, den massiven Aufbau des ganzen oberen Hauses zu tragen bestimmt zu sein scheinen; so daß man sich der gewiß nicht angenehmen Vorstellung kaum erwehren kann, das Gebäude selbst mit seinen Stockwerken und seinem Dache schwebe, dem Sarge Mahomets vergleichbar, wundervoller Weise in der Luft; denn die Glasfläche repräsentirt nur das Fenster, in welchem die vor einem offenen Raume ausgestellten Waaren gegen Entrückung oder Schadennahme verwahrt werden sollen.

So widrig daher der Anblick einer solchen Front in Rücksicht des ganzen Gebäudes ist, eben so unzweckmäßig erscheint sie auch an sich. Wiewohl der Kaufmann ohne Zweifel so viel von seinen Waaren, als nur immer möglich, an das Fenster legen, mithin dieses zu erweitern sucht, so verliert er doch, eben wegen der Allgemeinheit und Monotonie der Glaswände, den Vortheil, seinen Laden durch geschmackvolle Zeichnung vortreten, aus der Ferne bemerkbar, folglich für Käufer anziehend machen zu können, wogegen die Dekorazion größerer Zwischenräume dem künstlerischen Erfindungsgeiste tausendfältigen Wechsel böte. Was der Ausbreitung der Waare selbst an Raum entginge, würde leicht durch das Ueberraschende ihrer Schaustellung und den täglichen Umtausch der Artikel ersetzt werden können.

Der zweite Vorwurf trifft die Anwendung und Nachahmung großartiger Baustyle für die Außenseite der Kaufläden. Allenthalben Zeichnungen aus Stuarts Tafeln, allenthalben dorische und ionische Ord-

nung mit höchst abergläubischer Treue kopirt. Die Kunstbauten von Athen, die Musterwerke von Pästhum in läppischer Weise verkleinert, meisterhafte Details aus ihrem Zusammenhange herausgerissen, das Edle erniedrigt, das Weihevolle dem alltäglichen Bedürfnisse untergeordnet; als ob die Schönheit in den Formen und Verhältnissen der in Allem klassischen Griechen einen durch Nichts zerstörbaren Reiz besäße; als ob jene Formen, nur weil sie dorisch oder ionisch sind, überall und wenn sie auch mit Haaren herbeigezogen wären, magisch wirken müßten; als ob der reizendste weibliche Arm, die zarteste Hand wo auch immer, also auch an einem Pferde, nur schön sein könnte.

Der ursprüngliche Charakter des dorischen Styles ist Ernst und Festigkeit; in trivialem Maßstabe sinkt er zu Kälte und Härte hinab, die Beigaben der Skulptur und andere Dekorazionen werden, als nicht im Begriffe der Architektur selbst liegend, beliebig weggelassen, als wenn sie zum Effekte des Ganzen nicht wesentlich nothwendig wären, und eine frostige Blässe nicht das, was übrig bleibt, überzöge? Rauh, arm schwer, barbarisch wird in solcher Zusammenschrumpfung das, was in seiner ursprünglichen und natürlichen Gestaltung Würde, Fülle, Dauer und Empfindung athmete, wie wenn ein kleiner Kupido die markigen Proporzionen des Farnesischen Herkules an sich trüge.

Uebertriebene Genauigkeit geht Hand in Hand mit der fantastischsten Lizenz, wenn das fantastisch genannt werden kann, was nicht die leiseste Ahnung von Fantasie beweiset. Es ist in solchen Fällen nicht so sehr die Abweichung von irgend einem Style oder dem einst Gewesenen zu rügen, als vielmehr die starre, linkische, absurde Nachahmung desselben; die mit pedantischer Genauigkeit durchgeführte Nachahmung eines antiken Monumentes, das in dieser Anwendung zu einer Lächerlichkeit wird.

Als nicht minder berücksichtigenswerth wird nebst den bisher genannten Gebrechen noch der Mangel aller künstlerischen Uebereinstimmung, aller Harmonie gerügt, deren das Aeußere von Kaufläden doppelt empfänglich wäre. Die Uebereinstimmung des Styles sollte hier allerdings eine doppelte sein, einmal mit dem Charakter der Fasade des Gebäudes selbst, wovon die Ladenfront im Erdgeschosse einen zusammenhängenden Theil bildet, und sodann mit den Gegenständen der Schaustellung selber *), welche den architektonischen Formen so zu sagen Gesellschaft leisten. Aber welche Kontraste begegnen uns bei aufmerksamerer Betrachtung: moderne, abendländische Zeuge mit antiken Pästhanischen Kolonaden; Schmuckfedern, Sammte, künstliche Blumen zwischen dorischen Pilastern bilden nichts weniger als eine homogene Gesellschaft. Ein leichterer Styl würde mehr im Charakter, aber auch desto entfernter von dorischen und ionischen Mustern sein, und was wäre daran gelegen, sobald sich die Architektur dem Uebrigen besser anschmiegen, und in ihrer Art als gelungene Erfindung gefallen würde? Bei solchen Gelegenheiten darf der Künstler schon etwas wagen; wenn es sich freilich um die Aufführung eines großartigen monumentalen Werkes handelt, dann muß er wohl strenger den Gesetzen der Antike folgen, und behutsamer in der Wahl des Details sein.

Aber immer bedarf es der Hand, des Geistes eines befähigten Künstlers, und die Ausstattung jener Kaufläden, bei welchen unser englischer Kritiker am längsten, am unzufriedensten verweilt, eben weil bei ihnen keine Kosten gespart wurden, und die Absichten der Eigenthümer darauf gingen, das Trefflichste zu erhalten, eben diese sind leider, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, Werkleuten anvertraut worden, deren artistisches Vermögen nur so weit reichte, daß es auf Nachahmungen ohne Wahl und ohne Rücksicht auf die vorliegenden Verhältnisse sich beschränken mußte.

Als ein auserlesenes architektonisches Juwel, unter den vielen werthlosen Machwerken, bezeichnet der Berichterstatter eine kleine Ladenfront in Pavistock Place, mit dem Zusatze, daß hier der würdige George Maddon seine Ideen con amore und mit dem sichtlichen Behagen eines Mannes ausarbeitete, der seiner Kunst um der Kunst willen enthusiastisch ergeben ist; er überbietet sich hier in Lobeserhebungen, ohne unserem leb-

*) Der englische Kritiker geht offenbar hier zu weit in seinem Verlangen nach Harmonie der Formen. Das Schaufenster ist einem Bilderrahmen zu vergleichen, der Bilder von jedem Genre ohne Störung der Harmonie der Formen im Bilde in sich aufzunehmen vermag. Dränge er hier auf Berücksichtigung der Farbe der ausgestellten Gegenstände, und verlangte er hinsichtlich der Farbe Harmonie des Schaufensters mit den ausgestellten Gegenständen, so würden wir ihm beipflichten. Red.

haften Wunsche, eine Zeichnung davon beizugeben, entsprochen zu haben, woraus wir auf die Aechtheit seines Geschmackes schließen könnten, der wir übrigens nicht mißtrauen wollen.

Ganz gegründet finden wir noch jene Bemerkung des scharfsinnigen Beurtheilers, wo derselbe, was innere Einrichtung anbelangt, auf eine Anordnung — und wie er sagt nach Pariser Art — hindeutet, welche den Eintretenden auf den ersten Blick vermuthen läßt, er befinde sich eher in einem mit den ausgestellten Artikeln wohnlich eingerichteten Appartement, als in einer Niederlage, wo wir in der Regel nur Stoffe über Stoffe gepackt, und die Wände bis an die Decke hinauf unseren Augen ganz entzogen finden.

Unnütz wäre es in ein weiteres Detail einzugehen, nachdem uns das Bisherige bereits zur Genüge zeigte, wie spärlich selbst die Weltstadt London, des maßlosen Aufwandes ungeachtet, in dieser Hinsicht wahrhaft Gediegenes aufzuweisen habe, und daß ihre Muster in dieser Gattung von französischem Boden übertragen werden.

Das Industrie-Ausstellungsgebäude zu Paris im Jahre 1839.

(Als Ergänzung und Nachtrag zum Aufsatz über eben dieses Gebäude im Januarheft dieses Jahrgangs.)

(Hiezu Zeichnung auf Seite 265.)

Unter den hauptsächlichsten Ursachen des großen Selbstgefühles der französischen Nazion ist unstreitig der mächtige Aufschwung zu rechnen, den ihre Industrie in neuester Zeit genommen hat, und an deren Steigerung sie mit Unermüdlichkeit arbeiten. Die großen Ausstellungen der Industrie-Produkte, in denen die Nazion Rechenschaft von ihrer Thätigkeit ablegt, beweisen durch den Zudrang zu denselben die lebendige Theilnahme, welche sie bei dem ganzen Volke erwecken, dessen bekannter Ehrgeiz durch glänzende Preisvertheilungen genährt und stets wach gehalten wird. Mit Stolz zeigen die Pariser den Fremden die mit neuen Maschinen und vervollkommneten Industrie-Erzeugnissen überfüllten Säle, und lassen fühlen, daß sie sich den Engländern gegenüber viel liberaler dünken, indem sie mit lobenswerther Freigebigkeit ihre Erfindungen allen Nazionen zur Einsicht öffentlich ausstellen, während jene, eifersüchtig auf ihre Ueberlegenheit, besonders im Baue von Maschinen, die Verbreitung ihrer Neuerungen ins Ausland argwöhnisch bewachen.

Das Gebäude, was diese Ausstellungen des französischen Kunst- und Gewerbfleißes beherbergen soll, die sich neuerdings in Zwischenräumen von je fünf Jahren wiederholen, und durch solch lange Pausen sehr bedeutend werden, muß demnach eine beträchtliche Ausdehnung haben, und durch den Mangel eines hinreichend großen und zweckmäßig beleuchteten Lokals in einem der öffentlichen Gebäude von Paris war man schon im Jahre 1798, in welchem die erste dieser Ausstellungen nicht nur in Frankreich sondern in ganz Europa angeordnet wurde, in die Nothwendigkeit versetzt, ein provisorisches Gebäude dafür im Hofe des Louvre-Palastes aufzuführen, welches auf einander folgend bis zum Jahre 1834 dort seine Stelle fand.

Im benannten Jahre, da der Hof des Louvre zu beschränkt wurde, kam dieses Bauwerk auf den heutigen Concordienplatz zu stehen, und im Jahre 1839 mußte man auch auf diesen verzichten, indem derselbe durch seine neueren Verschönerungen die Ausführung eines ähnlichen Gebäudes nicht mehr zuließ.

Es ist sehr vielfach die Zweckmäßigkeit dargethan worden, ein bleibendes Bauwerk für diese Bestimmung zu errichten, so wie die Möglichkeit, es so zu disponiren, daß die alljährliche Kunstausstellung ebenfalls darein verlegt werden könnte, welche derzeit in der Galerie des Louvre selbst stattfindet, und eben dadurch nicht nur die alten Bilder während mehrerer Monate der Beschauung entzieht, sondern auch durch die Anfertigung der Ausstellungsgerüste dieselben gefährdet, und bei dem gewöhnlichen Andrange des Publikums durch den heftigen Staub von sehr schädlichem Einflusse auf dieselben ist. Sei es nun, daß die Baustelle für ein derartiges bleibendes Ausstellungslokal nicht ausgemittelt

werden konnte, oder die Aufbringung der Geldmittel Schwierigkeiten fand, auch im Jahre 1839 wurde zu Errichtung eines provisorischen Gebäudes geschritten, und die Wahl des Platzes fiel auf das sogenannte Quarré de la reine, dem größten der freien Plätze in den elyseischen Feldern, gegenüber der Straße, auf welchem Herr Architekt Moreau, der mit der Ausführung dieser Arbeiten beauftragt war, vom Monate Dezember 1838 bis Mai 1839 das Gebäude stellte, dessen nähere Beschreibung uns jetzt beschäftigen soll.

Hier nun brachte die Unbeschränktheit des Bauplatzes von selbst die Ausdehnung des Gebäudes nach der Breite mit sich; das Gebäude sollte nur einige Monate dauern und die Vertheilung der auszustellenden Gegenstände in verschiedene Stockwerke wäre demnach schon der Leichtigkeit der anzuwendenden Konstrukzion zuwider gewesen, außerdem daß die Niedrigkeit der Stockwerke, die aus letzterer Anordnung entsprang, der Erreichung grossartiger perspektivischer Effekte ungünstig ist. — Das hauptsächlichste Augenmerk in der Disposizion der Räumlichkeiten war erstens auf die Sonderung der verschiedenen Zweige der Industrie und auf die Gruppirung des Gleichartigen zu richten, ein bekanntes Gesetz aller Sammlungsgebäude, ferner aus demselben Grunde die Möglichkeit der Vergrößerung eines oder des anderen Raumes, je nachdem mehr oder minder viel Artikel eingesandt wurden, als die Administrazion voraussah. Wenn im Allgemeinen ein Gebäude in seinem Aeußeren das Gepräge seiner Bestimmung haben soll, so läßt hier schon ein Blick auf die Plane, besonders auf den Umriß des Grundrisses vermuthen, daß die Aufgabe mit Glück gelöst wurde.

Eine gegen die Hauptallee der elyseischen Felder und mit derselben parallele kolossale Galerie (siehe Grundriß auf Seite 265), welche die ganze Länge des Gebäudes einnahm, enthielt alle Ein- und Ausgangsthore, vier lange rechteckige Säle, von denen jeder in zwei Galerien gespalten war, die eine zum Hin-, die andere zum Rückwege liefen in winkelrechter Richtung von diesem großen Raume aus, so daß zwischen denselben drei Höfe entstanden. Zur Kommunikazion der vier Säle unter sich, waren für den Dienst an der der Hauptgalerie entgegengesetzten Seite niedrige Durchgänge angeordnet; jeder der Höfe selbst war an seinen vier Seiten mit Schuppen umgeben, die sich an die höheren Saalwände anlehnten.

An den beiden äußersten Enden des Gebäudes befanden sich zwei freistehende Wachhäuser, das eine z für die Sapeur pompiers (Feuer-Löschmannschaft), das andere x für die Militärabtheilung der Patrouillen.

Der Saal B und der ihm entsprechende Theil der Galerie A, war zur Ausstellung roher und verarbeiteter Naturprodukte und zu Maschinen bestimmt, und enthielt außer einer Menge Marmorarten gebrannte Steine, Mosaiken und Erdharze, gehämmerte und gewalzte Metalle, Draht, Hölzer, Leder und sonstige unverarbeitete Stoffe, landwirthschaftliche Geräthe, Wagen und dergl., Dampfmaschinen und sonstige mechanische Werke.

In dem daran stoßenden Hofe befanden sich Gegenstände, die ihrer Bestimmung nach im Freien stehen durften und dadurch theilweis ihre Dauerhaftigkeit bewähren sollten, wie verschiedene künstliche Baumaterialien, Dachbedeckungen, großer Eisenguß u. s. w. Der Durchgang a hinter dem Hofe enthielt verschiedene Heizapparate.

Der zweite Saal C mit dem zugehörigen Theil der Galerie A war zu Töpferarbeiten, Fayance, zu allen Sorten von Leder, Hutmacherei und Wachstüchern bestimmt, so wie zu Tapeten, Stores, Papparbeiten, Carton pierre, Einband von Büchern, Schriftproben, Posamentirarbeiten, künstlichen Blumen, Parfums, chemischen Produkten, anatomischen Präparaten und Lebensmitteln.

Der zweite Hof, dessen mittlerer, früher offener Theil später mit einer Bedachung versehen wurde, welche sich zur Gewinnung des nöthigen Lichtes höher als die beiderseitigen Hangars*) erhob, war durch Bretterwände ihrer Länge nach in drei Theile getheilt, und in der mittleren Abtheilung wurden verschiedene Muster von Wolle und Seide untergebracht, die in dem dritten Saale keinen Raum mehr fanden. Die beiden Schuppen w und y, welche rechts und links hinliefen und die durch den Durchgang b unter sich verbunden waren, dienten zur Aufbewahrung der Kisten und des sonst zur Verpackung der Waaren Nöthigen; zugleich waren sie ein Magazin für Baumaterialien bei etwaigen Veränderungen der Waarengestelle oder des Bauwesens selbst. Dieses Magazin war für die Vereinfachung des Dienstes beim Aus- und Ein-

*) Schuppen.

packen sehr zweckmäßig in der Mitte des ganzen Baues gelegen und hinreichend groß, daß kein Ueberbleibsel der Baumaterialien um das Gebäude her sichtbar war.

Im dritten Saale D waren gewebte Stoffe, Leinwand, Seidenzeuge, Mousseline, Spitzen, Stickereien, Shawls und Webereien von Glas nebst vielen Teppichen ausgestellt. Der Durchgang c enthielt Zize und dergl. Der zwischen dem dritten und vierten Saale liegende Hof, welcher auf gleiche Weise bedeckt und beleuchtet war, wie der mittlere Hof, war voll von Tüchern, Casimirs, Merinos, gestrickten Kleidungsstücken u. s. w.

Der vierte Saal E endlich, dem nicht nur sein entsprechender Antheil an der Galerie A, sondern auch noch der des dritten Saales D, zugetheilt wurde, diente zur Ausstellung von einer Menge von Möbeln, Kunst- und Luxusgegenständen, Orgeln, Klavieren, Harfen und anderen musikalischen Instrumenten; die verschiedensten feinen Hausgeräthe, Bronzen, Lampen, Waffen, Juwelen, feine Uhrmacherarbeiten, Spiegel, Kristalle, Gläser, Porzellan, gemalte Fenster u. s. w.

Die vordere große Galerie bekam ihr Licht von der Hauptfasade, die vier übrigen Säle wurden je von beiden Seiten durch hoch oben in den Umfassungswänden angebrachte Fenster erhellt. Da dieselben aber nicht zum Oeffnen eingerichtet waren, so wurde der Luftwechsel in jedem Saale durch eine Reihe vergitterter Oeffnungen bewerkstelligt, welche in dem Soffit der längs der Mitte stehenden engeren Pfeilerstellung angebracht waren, und um die Aussicht in den Dachstuhl zu verhindern, wurden dieselben in einer Entfernung von etwa einem Fuß über dem Gitter mit einer weitläuftig gewebten Leinwand überspannt.

Die kurze Dauer, auf die das Gebäude berechnet war, bedingte natürlich auch die Art der Ausführung; ein vor der Feuchtigkeit des Erdreichs isolirter Boden, Umfassungswände und Verglasung, die dem starken Winde und dem Schlagregen guten Widerstand leisteten und ein vollkommen wasserdichtes Dach, war die höchste Dauerhaftigkeit, nach der zu streben war. — Sämmtliche Wände und Freipfosten ruhten auf einem vier Fuß hohen Sockel von rauhem Mauerwerk, das so weit es zu Tage kam vergipst war; das Zimmerwerk der Wände, so wie die Dachstühle waren Tannenholz, und sämmtliche Pfosten, die zugleich den Längen- und Querbunden angehörten, waren aus einem Stücke von der eichenen Schwelle, auf der sie aufgesetzt waren, bis in den Dachstuhl, in den sie sich verflochten. Die Zimmerung der Dachstühle, großentheils aus rundem Holz, war nun so kombinirt, daß alle vertikalen Querbunde, von denen jeder der vier Säle B, C, D, E zwölf enthielt, auf der Erde zusammengefügt, und einer nach dem anderen mittelst großer Leviers*) in der ganzen Breite des Saales aufgerichtet wurde, indem sie sich auf den unteren Standfugen der Pfosten drehten; und erst alsdann stellte man die Verbindung und Versteifung der Länge nach mit den schon stehenden Bunden durch Fetten, Streckbalken, Zangen und Büge her. Es hatte diese Verfahrungsart, die in umgekehrter Ordnung auch bei der Abtragung befolgt wurde, außer dem großen Zeitgewinn noch den Vortheil, daß zu der Aufführung des ganzen Bauwesens keine förmlichen Gerüste nöthig waren, und zum Ausbaue die leichten fliegenden Brücken hinreichten, welche an den horizontalen Hölzern des Dachstuhles aufgehängt und nach Bedürfniß hin- und hergeschoben wurden.

Die Wände, welche nächst den Bundpfosten nur aus einigen und sehr schwachen Pfosten, Bügen und Riegeln bestanden, wurden von der äußeren Seite, an der alle Hölzer bündig waren, mit einer Vertäfelung von senkrecht stehenden Brettern versehen, über welche grobe Leinwand gespannt wurde, die innere Seite derselben, in den Feldern zwischen den hervorstehenden Bundpfosten, wurde ebenfalls mit Leinwand bespannt, welche je an ihren vier Rändern angenagelt, frei über das Ausfüllungszimmerwerk weglief, und dasselbe hinter sich verbarg. Später wurde diese Leinwand mit Papier überklebt, das einen bunten Anstrich bekam.

Auf ganz gleiche Weise wurden die Nebenseiten der Gurtbögen und die Decken mit Leinwand und Papier bekleidet. Die Vertäfelung der äußeren Strebepfeiler, der Freipfosten am Portal, der Pilaster und Pfosten im Inneren war von Tannenholz, so wie die innere und äußere Einfassung der Thüren und Fenster, das Rahmwerk der Thüren und Fenster selbst, die Soffite der Gurtbögen, gleichwie alle Gesimsglieder; die Basen, Knäufe, Konsolen an den inneren Pilastern, die Wappenschilder, die Rosetten in den Decken und den Durchzügen waren von Carton pierre (Steinpappe).

*) Hebemaschinen.

Einige Bestandtheile des Gebäudes waren, wo es anging, Gegenstände der Ausstellung selbst, wie die Bedeckung eines der hinteren Hagars mit neuerfundenen Dachziegeln, der Fußboden aus farbigem Bitumen-Mosaik unter dem Hauptportal ꝛc. Auch die äußere Dekorazion zog ihren Hauptgewinn aus der Ausstellung selber; sammtliche Ein- und Ausgänge waren durch große Bronzegüsse bezeichnet, die denselben, auf hohen Postamenten stehend, die angemessene Würde verliehen.

Die Dachbedeckung war durchgängig von Zink; und die größtmöglichste Schonung aller angewandten Baumaterialien, welche sich der Architekt durch die mit dem Entrepeneur bedungene Zurücknahme derselben auferlegte, veranlaßte besonders hier eine sehr schöne Konstrukzion, die billig näher beschrieben wird. Auf den nach der Dachschräge steigenden Sparren war wie gewöhnlich eine Bretterverschalung genagelt, und auf diese in steigender Richtung wurden in etwas geringerer Entfernung von Mitte zu Mitte als die Breite der anzuwendenden Zinktafeln betrug, kleine Leisten befestigt, jede, wie Zeichnung auf Seite 265 zeigt, aus zwei Latten zusammengesetzt. Die Zinktafeln nun, welche weder durch Annageln, noch durch Löthen im geringsten beschädigt werden sollten, kamen mit einer leichten Krümmung in die durch die Leisten gebildete Höhlung zu liegen und behielten, da sie auf der Kante der Leisten nicht ganz zusammenstießen, vollkommen freie Bewegung. Die Fuge je zwischen zwei Zinkstreifen war durch schmale, an ihren oberen Enden angenagelte Oberziegel bedeckt, die mittelst kleiner auf ihrer Rückseite angelötheter Haken mit dem darunter liegenden Oberziegel zusammengehängt wurden; zwei Einschnitte an ihren unteren Enden, in die rechts und links die Zinkplatten eingesetzt waren, verhinderten diese an dem Herabgleiten auf der Dachfläche.

Die Dachrinnen waren von Blei und zur Erreichung eines raschen Falls in denselben wurde das Regenwasser auf jeder Traufseite der Säle je in vier vertikalen Röhren abgeführt. Da das Gebäude natürlich mit keinem Dachgebälk versehen war, so mußte die Möglichkeit bei einer etwaigen Feuersbrunst an alle Stellen desselben gelangen, oder einem etwaigen Durchdringen des Regenwassers sogleich steuern zu können, auf eine andere Weise erreicht werden, und es dienten gerade hiezu die Dachrinnen, denen eine hinlängliche Breite gegeben wurde, um das bequeme Umhergehen oben auf dem Gebäude in allen Richtungen zu gestatten.

Die ganze Außenseite des Gebäudes bekam einen gelblichen Anstrich; die Felder mit den Inschriften, welche auf zweckmäßige Weise schon von Außen den Inhalt eines jeden Saales anzeigten, so wie die kleinen Reliefe der sich mit verschiedenen Gewerben beschäftigenden Knaben waren als Bronze gemalt, die Thore und Fenster waren rothbraun. Die Färbung des Inneren war hellgrau; die Basen, Knäufe, Konsolen u. s. w. waren weiß; die Decke, auf welche eine Tapete mit feinen grauen Ranken geklebt wurde, hatte gleichfalls weiße Grundfarbe. Der einzige Schmuck im Inneren außer den Knöpfen, welche die Enden der Hängepfosten an den Unterseiten der Durchzüge verbargen, und den Rosetten in der Mitte der größeren Felder in der Decke, waren die Wappenschilder der verschiedenen Städte Frankreichs, welche sich bei dieser Ausstellung durch ihre Gewerbsprodukte repräsentirt hatten. Trotz der großen Schlichtheit der einzelnen Formen und des fast gänzlichen Mangels an feinen Details gewährten doch diese Säle schon, noch ehe sie mit den unzähligen Gegenständen angefüllt waren, zu deren Aufnahme sie dienten, durch den Reichthum der Pfeilerstellungen einen sehr imposanten Anblick, der blos jenen großartigen architektonischen Effekten verglichen werden kann, die die unübertroffenen Theatermaler der großen Oper auf ihre Leinwand erreichen.

Noch einige Blicke auf die Art der Aufstellung der Waaren.

Die großen Maschinen und sonstigen groben Gegenstände im Saale B ruhten auf der bloßen Erde, die mit einem aus dem Rückstand des ausgekochten Salpeterhaltigen Bauschuttes bestehenden Estrich überzogen war, welcher ungeachtet der großen Menschenmenge seine vollkommene Glätte behielt; ebenso war der daran stoßende Hof und der Durchgang a behandelt. Maschinen, welche in Thätigkeit waren und eine starke rotirende Bewegung hatten, wurden auf gut fundirten steinernen Untersätzen gestellt und befestigt. Alle übrigen Säle hatten Bretterboden, der in der Abtheilung der feinen Tücher, Schawls u. s. w. häufig mit Wasser besprengt wurde.

Es waren den Ausstellenden nur im Allgemeinen Vorschriften über die Art ihrer Etalage gegeben, im Einzelnen überließ man es dem Geschmacke eines Je-

den, dessen Feinheit sich fast nirgends verläugnet hat. Nicht nur die Prachtgegenstände, die glänzenden Aufsätze der Goldschmiede und Silberarbeiter, die mit Marqueterie*) und Gold überladenen Möbel, Billards, die Bronzen ohne Zahl, die Buchbinderarbeiten und sonstige Objets de fantaisie, nicht blos die kostbaren Webereien und Tapeten waren mit glücklicher Auswahl zusammengeordnet, um unwiderstehlich zur Betrachtung einzuladen, auch unscheinbare Gegenstände, rohe Stoffe, schlichte Werkzeuge der verschiedenen Gewerbe waren auf solch hübsche Weise gruppirt, daß man davon überrascht wurde, und man allgemein, auch an dem gemeinen Franzosen ein angebornes Gefühl für wohlgefällige Form entdeckte, was ihm bis jetzt noch kein anderes Volk streitig gemacht hat. — Die Ausstellung der Tücher, Spitzen und sonstigen Putzwaren war mit der meisten Sorgfalt angeordnet, und die brillanteste Schaustellung kostbarer Stoffe in den Pariser Modehandlungen mit reichlicher Gasbeleuchtung und all der Kokketterie, die immer auf eine neue Art den Beschauer zu fesseln weiß, konnten kaum in Vergleich kommen mit der Pracht einiger der kleinen Nischen des Saales D, in denen die reichsten Shawls, gestickte Kleider, Spitzen und ähnliche Stoffe aufgehängt waren.

Eine besondere Vorsicht für das Abwehren des Staubes oder vor etwa herabfallenden Wassertropfen war die Bedeckung der meisten dieser Nischen mit Glas; andere Wenige verwandten hiezu Stores, was von allerliebster Wirkung war.

Nach dem Schluß der Ausstellung und nachdem das ganze Gebäude von den Waaren geleert war, wurde im Juli 1839 bei Gelegenheit der Julifeste die feierliche Preisvertheilung darin vorgenommen, und einige Wochen darauf war das ganze Bauwerk von seiner Stelle verschwunden, dessen Einrichtung dem französischen Staate 310,000 Franken gekostet hatte.

*) Ausgelegte Arbeit.

Berichtigungen.

Auf dem dem Maihefte 1839 beigefügten Blatte CCC, »Brücke über die Enz bei Bessigheim« ist der Meter-Maaßstaab zu klein gezeichnet; der Würtembergische aber ist richtig;

auf den Blättern CCCXXV und CCCXXVI zum Januarhefte d. J. »Brücke über den Neckar bei Canntstadt« ist der Würtembergische Maaßstaab zu groß gezeichnet; der geneigte Leser halte sich daher hinsichtlich der Dimensionen ganz an den Text;

auf dem Blatte CCCXXXVI »Darstellung eines Dampfapparates und feines Kamins in der Stearinkerzenfabrik in München« ist der Maaßstaab zu Fig. 1, 2, 3, 4, 5 und 13 unrichtig beschrieben,

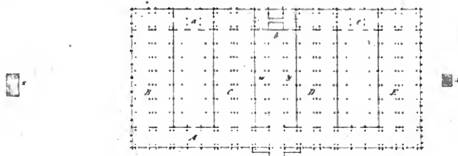
statt 2. 4. 6. 8. 10. 20. 40.
lies 1. 2. 3. 4. 5. 10. 20.; in später ausgegebenen Exemplaren der A. B. Z. ist dieses Versehen berichtigt worden;

auf Seite 208 und 209 dieses Juli-Augusthefte lies immer Blatt CCCLIV statt CCCLVI.

Die Red.

Das Industrieausstellungsgebäude zu Paris im Jahre 1839.

Fig. 1.

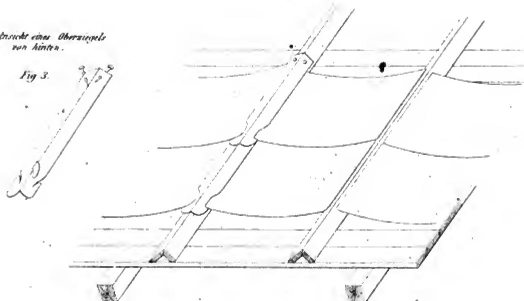


Ansicht der Dachdeckung von oben

Fig. 2.

Ansicht eines Oberziegels von hinten.

Fig. 3.



Der neue Friedhof zu Mannheim.

(Hiezu Zeichnung auf Blatt CCCLVI mitgetheilt durch Hrn. Mutschlechner.)

Die Verlegung der Leichenäcker aus den Städten und aus der Nähe bewohnter Oerter erscheint nach Gründen der Sanitätspolizei als eine Nothwendigkeit; eine Verordnung der großherzoglich badischen Regierung vom 10. Dezember 1838 (Anzeigeblatt des Unter-Rheinkreises) hat sie in Orten, wo sie noch nicht eingetreten, befohlen. So wurde denn, da die bisherigen konfessionellen Friedhöfe Mannheims — abgesehen von deren Lage — schon längst nicht mehr den erforderlichen Raum darboten, für den neuen Friedhof ein Platz außerhalb der Stadt jenseit des Neckars ausgewählt, auf einem weiten, freien Terrain, das nur vom Horizont oder dem fern gelegenen Gebirge begrenzt wird. Im Auftrage der städtischen Kommission hat der Architekt Herr Mutschlechner den Plan für diesen Friedhof ausgearbeitet. Der Styl desselben, der sich zum byzantinischen hinneigt, vereinigt in edlen Verhältnissen ernste Ruhe mit freundlicher Milde.

In der Mitte der vorderen Fasade, die nach der Stadt zugekehrt ist, erhebt sich ein Gebäude von 40 Fuß Höhe und 120 Fuß Länge, in dessen Mitte ein Portikus mit Frontespiz die beiden Seitentheile des Gebäudes überragt. Der Portikus ist mit Thoren von Gußeisen geschlossen, die eine freie Durchsicht auf den Friedhof gewähren. Zur linken Seite der Halle gelangt man in einen Versammlungssaal, der 25 Fuß hoch ist und als Kapelle für die Trauerzeremonien der verschiedenen Konfessionen, und zugleich zum Schutze der Leichenbegleitung bei ungünstiger Witterung dient. Der linke Theil des Gebäudes ist zur Wohnung eines Aufsehers bestimmt.

An dieses Gebäude schließen sich rechts und links überwölbte Arkadengänge an, die auf achteckigen Säulen ruhen und eine freie Durchsicht auf den Friedhof gestatten. Zu beiden Enden schließen sich zwei höhere Pavillons oder Logen an, welchen sich rings um den Friedhof die Kolonnaden anreihen, die zur Aufstellung der Epitaphien und zum Verkaufe für Familienplätze bestimmt, und unter welchen die Grüfte zur Aufbewahrung der Särge angebracht sind.

Die Gebäulichkeiten haben keinen Verputz, sondern sie werden aus gelblichem Sandstein und hellen und dunkleren doppeltgebrannten Backsteinen ausgeführt, wodurch Eleganz mit Dauerhaftigkeit vereiniget wird.

Der Friedhof wird wie vorerwähnt jenseits des Neckars auf dem Sandhügel, der sich etwa 30 bis 36 Fuß über das Neckarbett erhebt, in der Richtung von Westen nach Osten, angelegt. Die Fasade nach Westen hat 450 Fuß Länge, und die Seitenkolonnaden 900 Fuß. Der Umfang des Terrains ist darauf berechnet, daß mehr als 25 Jahre nöthig sind, um dasselbe ganz zu füllen, nach welcher Frist füglich die Gräber wieder erneuert werden können.

Im Inneren des Friedhofes werden Boskagen und passende Baumgruppen, eben so vor der vorderen Fasade gefällige Spaziergänge angelegt, wodurch das Ganze außer seiner ernsten Bestimmung eine der Pietät angemessene freundliche Gestaltung gewinnen wird.

Das Leichenhaus kommt nach der Ansicht der Kommission nicht auf den Friedhof, sondern in den untern Stadttheil in der Nähe des Neckarthors wahrscheinlich auf den katholischen Kirchhof. Diese Maaßregel verdient um so mehr alle Anerkennung, als dadurch den Rückgelassenen eines Dahingeschiedenen die Gewißheit wegen eines allenfallsigen Scheintodes nicht mehr zweifelhaft gelassen wird, und in einem solchen Falle schnelle Hülfe nöthig ist, die aber bei der großen Entfernung des Friedhofes nicht wohl geleistet werden könnte, weil man selbst mit großen Geldopfern nicht leicht einen Arzt finden möchte, der Jahr aus Jahr ein an jenem Platze, auf die Möglichkeit eines Wiedererwachens hin Wache halten würde.

Die Unterbrechung des Stromes im Winter gebietet ohnedies das Vorhandensein eines Leichenhauses in der Stadt, weil die Frage einer stehenden Neckarbrücke vielleicht noch lange schwebend bleiben wird. In einem Gewölbe dieses Leichenhauses könnten alsdann die Leichen während des Eisganges eingestellt werden, der die Kommunikazion zwischen beiden Ufern höchstens fünf Tage im Jahre unterbricht, auf welchen Zeitraum normalmäßig etwa zwei bis drei Sterbefälle kommen.

Die Begräbnisse der Israeliten ließen sich nicht nach ihren Religionsgebräuchen mit dem christlichen

Friedhof vereinigen, und es soll daher neben dem christlichen auch ein israelitischer Friedhof angelegt werden, der neben ersterem auf der südlichen Seite errichtet werden soll. Auch hierfür liegen zwei Skizzen vor, die eine im griechischen, die andere im orientalischen Style. Dem letzteren dürfte jedenfalls der Vorzug einzuräumen sein, weil derselbe dem israelitischen Kultus am Angemessensten zu sein scheint.

Dieser Friedhof bildet gleichfalls ein regelmäßiges Viereck von 220 Fuß Breite und 5—600 Fuß Länge. Auf der vorderen Breite erhebt sich ein 30 Fuß hohes und 85 Fuß langes Gebäude in einfach imponirender Form; die Fasade wird in der Mitte durch ein höheres Portal mit einem Giebelfelde unterbrochen.

Im Innern bildet dasselbe eine Halle, durch welche man in den Vorhof gelangt. Rechts in dem Gebäude ist ein Versammlungssaal und links eine Wohnung für den Aufseher. Zu beiden Seiten sind Flügelgebäude angebracht, welche mit Brunnen versehene Hallen bilden, und den Vorhof einschließen.

Der ganze Friedhof ist mit einer Mauer umgeben, auf welcher ein elegantes Geländer von Eisenguß angebracht ist.

Die beiden Fasaden dieser Friedhöfe sind nach der Stadt zugekehrt und dürften wegen ihrer hohen Lage eine freundliche Perspektive den Spaziergängern auf dem Damm von der Neckarbrücke bis zur Heidelberger Barriere, so wie den Passanten auf der Heidelberger Chaussee, darbieten.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß durch die Ausführung dieser Unternehmungen die Umgebung Mannheims eine neue schöne Zierde gewinnt.

Das Messingwerk des Herrn Heckmann zu Berlin.

(Hiezu Zeichnung auf Blatt CCCLVII.)

Die Herren Ravené und Heckmann unternahmen vor vier Jahren gemeinschaftlich die Anlage eines Messingwerkes, worin außer der Erzeugung und Verarbeitung von Messing und Neusilber in verschiedenen Gestalten auch hauptsächlich Kupfer und Zink gewalzt werden sollte. Es wurde ein Grundstück vor dem Schlesischen Thore mit einer Ausladestelle an dem mit Kähnen zu befahrenden Kanal (Schafgraben) gekauft und der vordere Theil zu kleinen Privatetablissements der Besitzer, der hintere für den Geschäftsbetrieb bestimmt. Zwischen den beiden Sommerwohnungen wurde der Zugang zum Werkhof gewünscht, welcher der genaueren Kontrolle wegen durch das Verwaltungsgebäude auf der Grenze des Werkhofes hindurch geführt wurde (Siehe den Situazionsplan auf Blatt CCCLVII.). Auf dem Werkhofe selbst, der vom Verwaltungsgebäude aus zu übersehen ist, war zunächst demselben die Werkhütte, gerade über, der Ausladestelle nahe, ein Remisengebäude für rohe Vorräthe, Feuerungsmaterial 2c. entworfen, und die Vergrößerung des Werkes längs der Wasserseite in Aussicht genommen. Wegen der später erfolgten Trennung der Besitzer und für den Betrieb ungünstiger Verhältnisse ist bis jetzt nur das Verwaltungsgebäude, die Werkhütte und die Neusilberhütte ausgeführt worden.

Das Verwaltungsgebäude enthält im unteren Stockwerke zwei Komptoirzimmer mit einem Fenster zur Beaufsichtigung des Durchganges, im zweiten die Wohnung des Faktors und im dritten zwei Wohnungen für die Maschinen- und Hüttenmeister. Fig. 6, 7, u. 8 zeigen die einfachen Fasaden und den Durchschnitt. Der Balkon ruht auf den vorgestreckten Etagenbalken, die durch gemauerte Konsolen unterstützt werden, und sein Brüstungsgitter ist aus gebranntem Thon zwischen hölzerner Einfassung gefertigt.

Die Einrichtung der Werkhütte geht aus dem Grundrisse hervor. Die Dampfmaschine von 40 Pferdekraft liegt in der Mitte des Betriebslokales, zur einen Seite eine Drahtzieherei, zur anderen die Walzwerke, beide werden durch eine lange Maschinenwelle in Bewegung gesetzt. Neben dem Drahtzug und Walzwerke befinden sich die nöthigen Glühöfen, Beizkasten 2c. Am einen Ende des Gebäudes ist die Messinggießerei mit der zugehörigen Werkstatt zum Abdrehen, Feilen und Poliren der für den Handel zu fertigenden Stücke, am anderen Giebel eine Schmiede- und Schlosserwerkstatt, darüber Tischlerwerkstatt und Modellsammlung; die gangbarsten Modelle werden dagegen in der Messing-Drehwerkstätte und in einem damit verbundenen Entresol aufbewahrt; ein ähnliches Entresol zum

Draht-Poliren liegt über der Werkstatt neben der Schmiede, und ist für bessere Beleuchtung vom Raum für den Drahtzug her offen.

Die Werkhütte ist von rohem ausgefugtem Ziegelmauerwerk, in welchem dunkelrothe Steine Streifen und Architekturformen hervorheben, mit sehr einfachem Simswerk aus gewöhnlichen Mauersteinen aufgeführt. Das Dach, nach Dornscher Methode gedeckt, hat kein besonderes Gebälk, sondern nur die Binderbalken reichen durch und liegen auf Mauerverstärkungen, die im Aeußeren um 10", im Inneren auf 5 Zoll vortreten, und durch welche die 15' hohen, nur 16" starken Mauern festere Stellen erhalten. Innerhalb der Hütte ist das Mauerwerk auf 5' Höhe ebenfalls ausgefugt, darüber aber wegen besserer Erleuchtung geputzt und geweißt. Da die Dachhöhe den Werkstätten noch zu gut kommt, so sind sie hinreichend kühl und gesund, die Gießerei dagegen ist durch zwei Stockwerke durchgeführt, um den aufsteigenden Dämpfen besseren Abzug zu verschaffen.

Die sämmtlichen Oefen sind nach der Anleitung in Karstens Metallurgie oder nach neueren französischen Erfahrungen (die nähere Beschreibung siehe in früheren Heften der Bauzeitung) angelegt. Stüler.

Beschreibung einiger nach dem Systeme mit gespreitzten Hölzern ausgeführter Zimmerwerke.

(Hiezu Zeichnung auf Blatt CCCLVIII und CCCLIX.)

Das Dingler'sche Journal, Jahrgang 1829, Band 33., 34, machte durch einige Notizen aus dem Bulletin des sciences technolog. Avril, Juin 1829, auf ein von Prosper Débia vorgeschlagenes System zu Hängebrücken aufmerksam, welches Herr Débia: ponts soutendus nannte.

Allein wie es häufig zu geschehen pflegt, wenn Gelegenheit zu Versuchen und hierauf gestützte Anwendungen bisher nicht üblich gewesener Konstrukzionen fehlen, das System blieb unbeachtet und kam in Vergessenheit.

Eine auf gleiche Prinzipien beruhende Konstrukzionsweise wurde neuerlich durch den Herrn Oberhofbaurath Laves in Hannover bekannt gemacht und ihm gebührt die Ehre in Deutschland zuerst zu ihrer Anwendung Veranlassung gegeben zu haben.

Das Königl. Sächs. Ministerium des Inneren, stets besorgt nützlichen Erfindungen in Sachsen Eingang zu verschaffen, theilte mir im Jahre 1838 die von Hrn. Laves erhaltenen Schriften und Zeichnungen mit, und als Versuche im Kleinen auf die Vortheile schließen ließen, welche durch Anwendung dieser Konstrukzion zu Holzverbindungen auch dem Häuserbau erwachsen würden, verabsäumte ich keine Gelegenheit hiervon geeigneten Ortes Gebrauch zu machen.

In Bezug auf das durch die Bauzeitung, Jahrgang 1840, pag. 91. und 211. bereits bekannt Gewordene glaubte ich, daß es von Interesse sein könnte, auch die Erfahrungen Anderer hierüber kennen zu lernen, und theile demnach dieselben unter Beschreibung einiger bereits ausgeführter und vollständig bewährter Konstrukzionen mit.

Das Exerzierhaus zu Leipzig.
(S. Blatt CCCLVIII.)

In dem ehemaligen Festungsgraben des Schlosses Pleißenburg sollte unterhalb der über den Kasematten der früheren Bastion erbauten Kaserne ein Lokal hergestellt werden, welches vorzugsweise zu Fechtübungen bestimmt, auch zu anderen militärischen Zwecken, zu Musterungen einzelner Abtheilungen, zur zeitweisen Bequartirung bei besonderen Truppenzusammenziehungen, ja selbst als Remise zu irgend einem Zwecke zu benutzen wäre. Die Lokalitäten bestimmten ein Oblongum von Sächs. *) 160 Fuß Länge und 48 Fuß Tiefe, welches einen Saal mit frei überspannendem Dache und einige Räumlichkeit zur Aufbewahrung der Fechtgeräthschaften enthalten sollte.

Der Eingang, nöthigenfalls Einfahrt, war auf der einen Giebelseite anzubringen, der Winterwitterung halber durch einen Vorplatz vom inneren Eingange

*) 3 Fuß und 6⅔ Zoll sind gleich 1 Metre.

zu sondern, dem Wandwerke waren 18½ Fuße Höhe zu geben, und die Fenster mußten eine Brüstungshöhe erhalten, welche die Aufhängung der Armaturen und Bekleidungsstücke längs den Wandseiten gestattet.

Fig. I zeigt den Grundriß, a, Vorplatz, b, Kammern für Fechtgeräthschaften, c, Saal;
» II. den Aufriß der langen Fronten;
» III. den Aufriß der Giebelseite mit dem Eingang.
» IV. den Querdurchschnitt, in der einen Hälfte nach A B, in der anderen Hälfte nach C D des Grundrisses;
» V. ein Leergebind;
» VI. den Längendurchschnitt zwischen E F und A B des Grundrisses;
» VII. einen Dachbinder in größerem Maaßstabe.

Theils die weniger gute Beschaffenheit des Grundbodens, welcher als Sohle des ehemaligen Festungsgrabens schon einen Fuß tief unter dem Erdhorizont mit Grundwasser durchzogen war, theils aber auch die nöthigen Rücksichten auf vielleicht nur vorübergehende Benutzung des Gebäudes ließen hier die minder kostspielige und leichtere Konstrukzion mittelst Riegelwänden vortheilhafter erscheinen, als einen Bau mit massiven Umfassungsmauern.

Dies bestimmte zugleich die äußere Gestaltung, bei welcher strengere, dem Steinbau entsprechende architektonische Formen ohnehin zu vermeiden waren, da sie mit den Steinmassen der über dem Gebäude befindlichen früheren Festungsbauten nicht in Einklang kommen konnten.

Andererseits erschien es auch aus technischen Rücksichten hier nicht räthlich, das Holzwerk der Wände äußerlich ohne Verputz zu lassen. Um aber die hierdurch entstehende Fläche, namentlich der langen Seiten, einigermaßen zu dekoriren, wurden zwischen den Holzverkleidungen der Fenster- und Thüröffnungen Abtheilungen mittelst drei Zoll breiter, den Konsolen unter den Sparren entsprechender und gegliedert vorspringender Holzleisten gebildet, welche wiederum zu einer nur durch Farben markirten Felder-Eintheilung Anlaß gaben. Eben so wurden namentlich an der von der Stadtthorbrücke herab dem Publikum in die Augen fallenden Giebelseite einige Ornamente in Farben angeordnet.

Der Unterbau unter der in einer Höhe von durchschnittlich drei Fuß über dem Erdhorizont liegenden Wandschwelle besteht aus einer auch äußerlich unverputzt gelassenen Porphyr-Bruchsteinmauer.

Um das Ausweichen der langen Wandschwellen zu verhüten, wurden dieselben bei A B und E F auf eichene Ankerschwellen gekämmt, welche unmittelbar unter der Fußbodendielung liegend, an ihren Stoßpunkten auf Grundpfeilern ruhen, und dort mittelst Keilen zwischen zwei Zangenstücken in die der richtigen Schwellenlage entsprechende Länge gebracht wurden.

Wie aus dem Grundrisse Fig. I und in Fig. IV bei d zu ersehen, erhielten die Frontwände unter jedem zweiten Binderbalken eine Verstrebung mittelst einer auf einer Ankerschwelle nach dem Inneren des Gebäudes hereingesetzten Säule, welche durch Verriegelung und mittelst des überblatteten Sturmbandes e Wand- und Dachwerk verknüpft.

Bei einer gleichmäßigen Sparreneintheilung, von beiläufig 2 Fuß 11 Zoll von Mittel zu Mittel, wurden hiernach zur mehreren Verankerung der Giebel und der langen Frontwände die Binder bei A B, E F, G H, den Abtheilungen der Fasade entsprechend so eingetheilt, das zwischen ihnen nur ein Leergespärre liegt, während die übrigen Binder drei Leergespärre zwischen sich haben. Auch unter diesen gleichsam gekuppelten Bindern befinden sich die bereits erwähnten Verstrebungen, welche im vorliegenden Falle keineswegs der Benutzung des Raumes entgegenstehen, da ohnehin längs den Wänden feste Bänke erforderlich waren.

Die Giebelwandbalken abgerechnet, sind es daher 15 Binderbalken, welche die Frontwände verankern und nach jenem Systeme gesprengt, bei einer freien Lage von 47 Fuß nicht allein ihrem eigenen Gewichte zu widerstehen, sondern auch als Stützpunkte der Dachketten oder Sparrenträger die Last der ganzen Bedachung zu tragen haben. Es wurde hier auch der Balken über der Scheidewand am Eingange gleichmäßig gesprengt, damit bei verändertem Gebrauche nach Belieben die eingebauten Abtheilungen ohne Störung des Verbandes beseitigt oder bis zu irgend einem anderen Binderbalken ausgedehnt werden können.

Da eine Deckenverschaalung und Verputzung hier unnöthig war, ward der ganze Dachverband sichtbar gelassen, und zu dem Ende sämmtliches Holzwerk desselben vierkantig und glatt bearbeitet.

Zu den gesprengten Balken wurden gerade gewachsene fichtene und tannene Stämme, gehauen von 9 Zoll Breite, 10 Zoll Höhe, ausgesucht. Die Länge beträgt 49 Fuß, damit der Balkenkopf auf jeder Seite $\frac{1}{2}$ Fuß vor den Wandsäulen hervorstehen konnte. Von der Balkenhöhe von 10 Zoll wurde die größere Hälfte, $5\frac{1}{2}$ Zoll, für die obere Kurve bestimmt, alsdann 4 Fuß vom Balkenende herein zur Schnittlinie ein Loch vorgebohrt, zur Verhütung des Nachspaltens 4 Fuß 3 Zoll vom Balkenende oder 3 Zoll in den Schnitt herein ein Zugband von $2\frac{1}{2}$ Zoll breitem und $\frac{1}{2}$ Zoll starkem Eisen durch Keile fest angetrieben, und alsdann zu der Sprengung geschritten, welche hier 18 Zoll oder circa $\frac{1}{27}$ der Schnittlänge beträgt. Hierzu schlägt man im Mittel des Balkens einen Holzkeil in den Schnitt, von einer Stärke, daß man auf jeder Seite eine Zugwinde einsetzen kann und windet nun allmählig die beiden Kurven auseinander, indem man als Beihilfe die Keile f Fig. VII zugleich mit nachrückt. Obgleich die Zugbänder, den Schnitt zusammenspannend, das Bestreben nach weiterer Spaltung aufheben, so ist es doch anzurathen jenen Keilen f noch einen Schraubenbolzen von beiläufig $\frac{3}{4}$ Zoll Eisenstärke zu geben und hierdurch den Zugbändern zu Hilfe zu kommen. Die übrigen Spreitzstücke, welche zum Theil zugleich die Stützen der Sparrenträger oder Fetten sind, erhielten eine Stärke von 6 Zoll bei 5 Zoll Breite, und sind zu beiden Seiten des Balkens angesetzt und mit demselben 3 Zoll übergeschnitten.

Um jedes Ausweichen zu verhüten werden sie durch halbzöllige schwache Schraubenbolzen verbunden.

Das gesammte Eisenwerk eines Binderbalkens: 2 Zugbänder, 2 Bolzen bei f und 10 Bolzen bei g, hatte durchschnittlich 58 Zollvereins ℔ an Gewicht (= 29 Kilogr.).

Da der Längenverband durch die 6 Zoll breiten, 8 Zoll hohen Fetten und nur durch die unter der mittelsten, der Forstfette, angebrachten Bänder hinreichend gesichert war, und außerdem noch die Dachbelattung gleiche Wirkung äußert, konnten zwischen den Binderbalken Stichbalken und deren Wechsel gespaart werden, und das Rahmenstück der Längenwände wurde zugleich die unterste Sparrenfette, so daß die unter dem Binderbalken stehende Wandsäule unmittelbar in denselben eingezapft ward, während die übrigen Wandsäulen in den Fetten eingezapft sind. Die Sparren sind unten 6 und 7 Zoll, oben 5 und 6 Zoll stark, und durch überschnittene Bänder mit der dem Sparren entsprechenden Wandsäule verknüpft, h Fig. V u. VII. Nur die über die Fenstermittel treffenden Sparren bleiben ohne diese Bänder.

Das Dach ist mit Asphalt gedeckt, welche Bedeckungsart seit längerer Zeit schon sich sehr wohl bewährt hat.

Hierzu wird die Dachfläche mit $1\frac{1}{2}$ Zoll starken, dicht an einander angeschobenen Latten oder auch dergleichen 4 bis 5 Zoll breiten Bretstreifen, welche gehörig genagelt werden müssen, verschaalt, alsdann mit grober Leinewand (Packleinewand) überzogen, und unmittelbar darauf wird der Asphaltguß $\frac{1}{2}$ Zoll stark aufgetragen *).

Nach angestellter Berechnung würde dasselbe Gebäude mit einer gewöhnlichen Balkenlage überlegt, welche durch einen doppelten Hängebock mit zwei Unterzügen zu tragen gewesen wäre, für das Wandwerk und das Dachwerk exclusive der Dachverschaalung der Versimsungen u. s. w. also für den Werksatz allein,

*) Es ist hierunter aber nur der wirkliche Asphalt, nicht der häufig unter diesen Namen verwendete eingedickte Steinkohlentheer zu verstehen. Erfahrungen haben bewiesen, daß auch ein ganz geringer Zusatz von Steinkohlentheer zu der aus Asphalt, kohlensauerm Kalk und Kies bestehenden Gußmasse, dieselbe bei Sommerhitze weich und bei gewöhnlicher Winterkälte brüchig gemacht hat, während der reine Asphalt sorgfältig verarbeitet allen Temperaturwechseln widerstand. Zu dessen Verbreitung besteht in Leipzig eine Gesellschaft, welche den □ Fuß Sächs. Asphaltguß zur Dachbedeckung einschließlich der Leinewand unter 5jähriger Garantie für 3 gr. 6 pf. liefert. Bei dieser Gelegenheit ist auch eine von dem verstorbenen Khießl in Waldenburg Seite 438 der Bauzeitung von 1839 gemachte Bemerkung zu berichtigen. Da die dort in Betreff des Asphaltes angegebenen Mischungen weder nach der Quantität noch nach der Qualität der Materialien einigermaßen zu treffen, auch auf dem Asphaltmasticguße angezündetes Feuer, seiner erdigen Bestandtheile und des Kies-Ueberzuges wegen, nach längerer Zeit kaum einiges Erweichen nie aber ein Entzünden bewirken konnte, so steht zu vermuthen, daß Herrn Khießl irgend ein Steinkohlentheer-Surrogat fälschlicherweise unter dem Namen des von der Leipziger Compagnie verarbeiteten Asphaltmastics zugekommen war.

für dessen Materialien an Holz und Eisenwerk, für das Fuhrlohn und Arbeitslohn die Aufstellung eingerechnet, 2660 Thaler gekostet haben, während die Kosten für dieselben Gegenstände nach der beschriebenen Konstrukzion nur 1406 Thaler betrugen.

Auch die Aufstellung erfolgte ohne Schwierigkeiten. Das Wandwerk, welchem das Rahmstück noch ermangelte, wurde abgesteift, und alsdann die gesprengten Balken sammt den schon auf der Zulage daran befestigten Spreizhölzern innerhalb des Gebäudes in diagonaler Richtung mittelst Bockrüstung aufgezogen und in die Säulenzapfen eingeschwenkt. Nach der Balkenaufbringung sind die Längenwände verankert worden und deren Rahmstück, die Sparrenträger und Sparren sind alsdann sehr leicht anfzubringen.

Die Ueberdeckung der Gasometer in der Gasbeleuchtungs-Anstalt zu Leipzig.

(Siehe Zeichnung auf Blatt CCCLIX).

Die Gasometer der Leipziger städtischen Gasbeleuchtungsanstalt sind nach Angabe und unter der Leitung des Herrn Blochmann, Inspektors am mathematischen Salon zu Dresden und technischen Direktors der Gasbeleuchtungsanstalten zu Dresden und Leipzig, durchgängig aus Eisen konstruirt.

Sie bestehen aus einem 41½ Fuß im Durchmesser haltenden Wasserbassin 1. Fig. I, II, V, VI, von mit einander verschraubten Gußeisentafeln, dessen gleichmäßig konstruirter Boden auf Würfeln von Sandstein ruht. Fig. II, 4. In dem Wasserbassin befindet sich der eigentliche Gasometer von Eisenblechen zusammengenietbet, welcher durch das aus der Zuleitungsröhre 5. Fig. I, II, V, einströmende Gas gefüllt und gehoben wird oder umgekehrt wieder in das Bassin sich einsenkt, je nachdem das Gas durch die Ableitungsröhre 6. aus dem Gasometer nach den brennenden Gaslampen entweicht. Diese Bewegung auf und ab wird mittelst Rollen 7. Fig. VI geregelt, welche auf Eisenschienen laufen, die sich an den hierzu aufgerichteten Leitbäumen 8. Fig. I befinden.

Zur Ersparung an Bassinhöhe besteht der zuletzt ausgeführte Gasometer nach Fig. I, II wiederum aus zwei Zylindern, von denen der innere 3. sich in den äußeren 2. wie aus der Zeichnung erhellet, emporhebt und senkt.

Zum Schutze der Gasometer war eine Ummandung und Bedachung erforderlich.

Im Sommer 1838 wurde der erste Gasometer von dem genannten Durchmesser ausgeführt.

Das Gebäude um denselben hat 49½ Fuß ins Quadrat und besteht aus Fachwand, deren Holzwerk äußerlich auf eine halbe Ziegellänge verblendet ist, wonach dann die Fachausmauerung eine Ziegellänge oder 12 Zoll Stärke erhielt.

Da Steinkohlentheer in der Anstalt viel gewonnen wird, wählte man die sogenannte Dornsche Bedachung.

Zu dem Ende wurde ein Träger A B Fig. V von fichtenem Holze konstruirt aus zwei mit einander verzahnten Balken, 9, 10. Fig. V, VI von 12 Zoll Stärke 14 Zoll Höhe, welche noch durch die Sparren 11 und durch die ebenfalls verdoppelten Gradsparren 12, in dem Werksatze Fig. IV und im diagonalen Durchschnitte Fig. VI, abgesprengt waren.

Der sonach im Mittel auf 3¾ Fuß Höhe gebrachte Träger senkte sich dennoch im Verlaufe der Zeit unter seiner eigenen Last und der verhältnißmäßig nicht bedeutenden Belastung des Lehmdaches bis zu 7½ Zoll unter die Horizontale zwischen seinen Auflagen, obgleich er beim Aufrichten etwas überhoben worden war.

Als demnach im Sommer 1840 der höhere Gasometer Fig. II, III zur Ausführung kam, ließ ich anstatt obigen Trägers einen dergleichen 22 Zoll im Mittel gesprengten von zwei an den Enden mit einander verzahnten, fichtenen Hölzern von 12 Zoll quadratischem Querschnitte nach Fig. II, IV, A B fertigen. Er wurde an jedem Ende mit zwei eisernen Zugbändern gebunden und erhielt an der Auflage ein verstärkendes Jochstück und ein den Träger mit der Wandsäule verknüpfendes Band 13. Fig. II, III. Die Keile 14. erhielten eiserne Bolzen und die Spreizhölzer 15. wurden von beiden Seiten eingeschnitten und genagelt.

Da die Gradsparren bei ihrer bedeutenden Länge von beiläufig 37½ Fuß die Belastung der Schiftsparren und so zum Theil auch die des Deckmateriales erhalten, so wurden dieselben aus einen Fuß hohen Hölzern ebenfalls gesprengt und die obere Kurve durch schwache Futterhölzer in die Dachflucht gebracht. Siehe den diagonalen Durchschnitt, C D. Fig. III.

Das 47 Fuß über dem Erdhorizont hohe Wandwerk erhielt eine Eckverankerung durch die diagonalen Zangenbalken 16. Fig. I, II und eine verstärkte Ausmauerung der Ecken.

Nach Aufbringung des gleichen Deckmateriales senkte sich diese Verbindung nur um einige Linien und verblieb alsdann in ihrer Lage.

Außer den hier angeführten Anwendungen dieser Holzverbindung benutzte ich sie noch bei Balkenlagen, welche ihrer Länge wegen zu verdoppeln oder durch Träger zu unterstützen gewesen wären.

Es wurden dadurch die bei weit freiliegenden Balken gewöhnlichen Schwingungen gänzlich beseitigt und in einem Falle, bei dem Baue eines neuen Wohn- und Schulgebäudes für das Taubstummen-Institut in Leipzig, wurde außerdem noch eine ausgemauerte 13 Fuß hohe Längenwand auf die 22 Fuß freiliegenden von 11 Zoll breitem und 12 Zoll hohem fichtenen Holze, im Mittel 9 Zoll gespreitzten Balken gestellt, ohne daß eine Senkung der Balkenlage erfolgte.

Diese Wand steht quer über den beiläufig 3 Fuß von einander entfernten Balken, und zur Herstellung eines Korridors 5½ Fuß von deren Auflage herein, auf der unterhalb freien Decke.

Aus angestellten Versuchen ergab sich, daß die Senkung von dergleichen Balken gleichmäßig erfolgt, die Belastung, welche eine solche zu bewirken im Stande ist, mag nun in dem höchsten Punkte der Sprengung, dem Balkenmittel, oder auf irgend einem anderen Punkt der Balkenlänge aufgelegt worden seyn.

Ein Brückensteg von 56 Fuß Länge und 8 Fuß Breite wurde frei über einen Flußarm ohnweit Leipzig (bei dem Dorfe Lindenau) mit zwei gespreitzten Trahmen hergestellt, deren Kurven jede aus einem fichtenen Stamme besteht, welcher beschlagen 9 Zoll breit und 10 bis 11 Zoll hoch ist.

Die Verbindung der Trahme unter sich bewerkstelligte ein Andreaskreuz im Mittel der Balkenlänge und Riegelhölzer, welche zugleich die der Auflage zunächst gelegenen Keile sind.

Eine Brücke von 68 Fuß Spannung für schweres Fuhrwerk ist bereits in der Zimmerung vollendet und wird im Frühjahr 1841 aufgestellt werden.

Ueberhaupt bewährte sich diese Holzkonstrukzion durch den Erfolg immer mehr, und kam deßhalb in Sachsen auch selbst von Dorfzimmermeistern bereits in Anwendung.

A. Geutebrück.

Neues Dachkonstrukzionssystem aus Holz und Eisen.

(Von Camille Polonceau. Révue générale de l'Architecture).

Jedes Konstrukzionssystem hat die doppelte Bedingung der Dauer und der Oekonomie zu erfüllen, oder mit anderen Worten: alle angewendeten Materialien in einem Konstrukzionssysteme müssen nach den Bedingungen ihrer Widerstandsfähigkeit in ihren Dimensionen so schwach als möglich, und ihre Verbindung unter einander muß so einfach als möglich sein.

Ueberzeugt von der Richtigkeit dieses Prinzipes habe ich das neue System von Dachkonstrukzionen zusammengesetzt, welches ich beschreiben werde. Um es leichter verständlich zu machen, werde ich hier die Betrachtungen aus einander setzen, die mich es annehmen ließen.

Jeder Dachstuhl besteht:

1. aus zwei Dachsparren oder Hölzern, welche nach der Schräge des Daches geneigt aufgestellt sind, sich an ihren oberen Enden gegenseitig stützen, und zum Tragen der Dachbedeckung bestimmt sind;

2. aus einem Balken (Bundtrahm), welcher die unteren Enden der Sparren in Verbindung bringt, dadurch deren Verschiebung verhindert, und den Schub, der durch letztere auf die Mauern ausgeübt werden würde, aufhebt. — Hierzu kommen nun jene Hilfsbestandtheile, welche die Biegung der Sparren unter dem Drucke der Last, die sie zu tragen haben, verhindern, oder den Spannbalken unterstützen sollen, welcher unter seiner eigenen Last sich biegen könnte. Die Biegung des Spannbalkens ist immer leicht zu verhindern, denn die Kraft, die sie hervorzubringen strebt, ist schwach; aber nicht ist es so mit der der Sparren, besonders weil sie von großer Länge sind, ihre Abmessung

nach der Dicke sehr begränzt ist, und sie oft sehr beträchtliche Lasten zu tragen haben. Man verhindert leichter die Biegung eines Holzes wie AB (s. Fig. 1 auf Seite 275), wenn man unter seiner Mitte eine Stütze CD anbringt, die sich wieder auf das eiserne Zugband ACB stützt, das in A und B durch zwei Schraubenmuttern gehalten wird. Es ist klar, daß sich der Punkt D, unter welcher Last es auch sei, sich nur dann senken kann, wenn das Zugband ACB reißt; wenn man jedoch diesem Zugband eine Stärke giebt, die der Last, welche es trägt, proporzional ist, so kann man diesen Punkt als invariabel betrachten. Die Stütze CD, welche die Rolle einer festen Unterstützung übernimmt, führt das Vermögen des Balkens sich zu senken auf die Hälfte desselben zurück, und es kann jetzt nur eine Senkung des Balkens zwischen AD oder zwischen DB erfolgen. Man kann aber sehr leicht die Straffheit zwischen diesen Punkten vermehren, wenn man die Spannung der eisernen Bänder AC und CB vermehrt, so daß der Punkt D durch die Pressung, welche die Stütze ausübt, höher zu liegen kommt; der Balken AB nimmt alsdann eine Krümmung an, welche ihm eine große Stärke giebt. Diese Krümmung ist in der Figur durch die punktirten Linien angedeutet. Auf diese Weise erhält man ein sehr einfaches Mittel ein Holz von großer Länge tragfähig zu machen, und man sieht leicht ein, daß zwei so wie AB armirte Hölzer sehr geeignet sein würden, um die Sparren eines Dachstuhles abzugeben. Deßhalb habe ich zwei so konstruirte Hölzer erwählt, um die Sparren AB und A'B (Fig. 2) des neuen Systemes zu bilden, welches ich in Vorschlag bringe. Ich habe sie unter sich durch einen gußeisernen Spannriegel CC' verbunden, der an den Enden der beiden Stützen DC und D'C' befestigt ist. Der Spannriegel ist an den Enden der Stützen aus mehreren Gründen befestigt worden, erstlich weil es immer vortheilhafter ist, ihn so hoch als möglich anzubringen, um mehr freien Raum unter dem Dache zu gewinnen; sodann weil dadurch seine eigene Länge auf ein Drittel der ganzen Oeffnung der zu verspannenden Dachsparren zurückgeführt wird; und endlich weil er an dieser Stelle die größte Verspannung bewirkt, wie wir gleich weiter sehen werden. Außerdem war es angemessen den Spannriegel an diesen Punkten zu befestigen, weil dadurch eine sehr einfache Verbindung hergestellt wurde, ohne auf irgend eine Weise die Sparren zu schwächen.

Wir müssen hier bemerklich machen, daß durch die geringe Länge des Spannriegels eine Unterstützung desselben unnöthig gemacht wurde; und sodann, daß der Spannriegel, obgleich erhöht, dennoch direkt auf das untere Ende der Sparren wirkt mittelst der Bänder AC und A'C', die einen integrirenden Theil der Verspannung ausmachen und dadurch die doppelte Funkzion erfüllen, erstlich die Sparren zu armiren, und zweitens den Schub der Sparren auf die Mauern aufzuheben.

Um uns hier von der Art und Weise der Thätigkeit eines jeden Bestandtheiles Rechenschaft abzulegen, nehmen wir einen Dachstuhl an Ort und Stelle aufgerichtet an. Wenn man ihn belasten wird, so ist klar, daß die unteren Enden der Sparren das Bestreben haben werden sich von einander zu entfernen, und in Folge dessen die Mauern nach außen zu schieben; aber die unteren Enden der Sparren sind in dieser Richtung unveränderlich verbunden mittelst der Bänder AC und A'C', und sie werden sich nur um so viel von einander entfernen, als die Bänder selber dieser Bewegung nachgeben werden; diese sind aber daran verhindert durch den Spannriegel CC', welcher vermöge seiner absoluten Festigkeit die Wirkung aller Kräfte aufhebt, die an seinen beiden Enden stattfinden; doch kann der Spannriegel oder eigentlicher das Zugband CC' das Bestreben der unteren Enden der beiden Sparren, sich von einander zu entfernen, nur durch Vermittelung der Bänder AC, A'C', welche mit ihm verbunden sind, aufheben. Wenn man nun einen Sparren mit seiner Armirung betrachtet, so sieht man, daß die Spannnng eines Bandes, wie AC, die des korrespondirenden Bandes CB hervorbringt. Außerdem bewirken diese selben Bänder CB und C'B, indem sie die Punkte C und C' fest halten, die Erhaltung der gebrochenen Form ACC'A' für den Spannbalken, der ohne dieselben eine gerade Linie zwischen den Punkten A und A' bilden würde, was für diese Bänder eine neue Ursache der Spannung wird.

Diese kontinuirliche Spannung der Zugbänder ist eine nothwendige Bedingung für die Stabilität dieser Dächer, und sie ist es, welche die durch das Gewicht der Dachbedeckung hervorgebrachten Kräfte so gleichmäßig als möglich auf die verschiedenen Stücke, welche dieses System bilden, vertheilt.

Um zu erproben, daß das Zugband CC', indem

Fig. 1.

A D B

C

Fig. 2.

B

D D'

C C'

A A'

15 Metr. oder 47 ½ Wiener Schuh.

Fig. 3.

C C'

10 Metr. oder 31 ⅝ W. Schuh.

Fig. 4. Verbindung in C u. C'.

B B A C D

Fig. 5. Verbindung in A u. A'.

Fig. 6. Details der Stützen D C u. D' C'.

Fig. 7. Verbindung in C u. C'.

Fig. 8. Verbindung in B.

Maasstab f. d. Details

0 1 Meter

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Meter

es sich ganz gegen die Entfernung der Fußpunkte der beiden Sparren von einander entgegenstellt, auch dazu dient, den übrigen Punkten des Systems die nöthige Spannung zu geben, nahm ich die Stützen eines Dachstuhles weg, und indem ich ihn belastete, verspannten sich alle Bänder vollkommen. Diese Erfahrung beweist augenscheinlich, daß die schwebenden Stützen meines Systemes, indem sie auf schon verspannten und firirten Punkten ruhen, den Sparren eben so unterstützen, wie es auf festen Punkten stehende Stützen nur immer vermöchten.

Ich ließ für die Eisenbahn von Paris nach Versailles (linkes Ufer) nach diesem Systeme Dächer konstruiren und einen Schuppen von 8,40 Metres (c. 26⅗ Wiener Schuh) Tiefe (s. Fig. 3). Die Sparren maßen 0,11 M. und 0,06 M. (c. 4⅙ und 2¼ W. Zoll); die Bänder waren von Eisendraht von 0,006 Metres (c. 2,73 W. Linien) Durchmesser, verbunden wie es Fig. 4 angibt. Ich ließ einen dieser Dachstühle auf eine Plattform aufstellen, die vorher mit Seife eingeschmiert worden war, und ließ ihn mit 500 Kilogramm (890 W. Pfund) beschweren. Darauf schlug man mit einem Hammer auf das untere Ende des Sparrens, um ihn zu einem Gleiten zu bestimmen; dies hat bei dieser Beschwerung des Gespärres zum Bruche eines der Drahtknoten Gelegenheit gegeben, bei dem man die Ungeschicklichkeit gehabt hatte, den Drath zu erwärmen, um ihn leichter biegen zu können.

Ein anderer dieser Dachstühle, konstruirt mit Eisenstäben von 0,01 M. (5 Pariser Linien) Durchmesser hat unter denselben Bedingungen 1000 Kilogramm (1780 Wiener Pfund) getragen ohne die geringste Beschädigung, obgleich die Fußpunkte der Sparren sich unter dieser Last um 7 Millimeter (3,175 Wiener Linien) von einander entfernt hatten. Diese Verschiebung rührte davon her, daß die unter die Schraubenmuttern gelegten Blechscheiben sehr klein und dünn waren. Der Zug der Bänder hatte sie in das Tannenholz eindringen lassen, dessen Fibern zusammengedrückt worden waren, wie sich sogleich zeigte.

Diese Dachverbindung, die stärker als die übrigen war, wurde auf den Spannriegel eines anderen Daches perpendikulär gesetzt, und derselbe wurde nun von oben durch einen eisernen Bolzen unterstützt, da seine Unterstützung von unten durch einen Stiel für den Gebrauch des Dachraumes hinderlich war.

Solche Dachstühle können also, wie man sieht, sehr vortheilhaft angewendet werden, um Lasten zu tragen, wie die eines Balkens, der eine Decke tragen soll, unter der man einen freien und sehr weiten Raum haben will. Man müßte sodann diesen Balken oder Träger durch eiserne Bänder an den Punkten D, D' aufhängen; denn der ganze Druck überträgt sich auf die eisernen Zugbänder, die in der Richtung nach der Länge eine sehr große Widerstandsfähigkeit besitzen. Ueberdies kann man mit der größten Leichtigkeit ihre Dicke nach Verhältniß der Last, die sie tragen sollen, vermehren.

Wir wollen nun die Vortheile aufzählen, die dieses Konstrukzionssystem gewährt:

1. Eine große Verringerung der Kosten, so wie dies der unten angefügte Kostenanschlag für einen Dachstuhl von 8,40 Metres Oeffnung für die Eisenbahn von Versailles ausgeführt, nachweisen wird; jeder Bund desselben kostete nur 28 Franks.
2. Eine bemerkenswerthe Ersparung großen Bauholzes, das immer seltener wird, und das hier vortheilhaft in Bezug auf Leichtigkeit und Dauer durch Eisenstäbe von einigen Linien Dicke ersetzt wird.
3. Der Schub der Sparren gegen die Unterstützungsmauern wird dadurch aufgehoben, wenn auch das Dach steil ist. Diese Aufhebung des Schubes ist durch die oben erwähnten Versuche nachgewiesen worden, so wie durch das Modell eines Dachstuhls von 12 Metres (c. 38 Wiener Schuh) Spannweite, welches in einem Zehntel der natürlichen Größe gearbeitet auf der letzten Pariser Industrieausstellung zu sehen war. Dieses Modell, in einem Falz von polirtem Eisen stehend, ist während zweier Monate mit einem Gewicht von 60 Kilogrammen (106⅞ Wiener Pfund) belastet geblieben, ohne die geringste Verschiebung und Beschädigung zu erleiden.
4. Eine große Leichtigkeit des Richtens. In der That hat es zum Richten eines der Dächer, die ich ausführen ließ, nur zweier Arbeiter bedurft, die auf ihren Schultern jeder ein Ende des Dachstuhls nahmen und ihn mittelst Leitern an seinen Ort brachten. Während dessen erhielten zwei andere Arbeiter den Dachstuhl in vertikaler Stellung mit Hülfe von Stricken, die an dem Zusammenstoß der Sparren befestigt waren. Eine halbe Stunde reichte hin, um jeden Dachbinder an seinem Orte aufzustellen.

5. Bieten solche Dächer vielen freien Raum dar durch die Erhöhung des Spannriegels.
6. Eine große Einfachheit der Verbindung, die den angewendeten Materialien ihre ganze Stärke läßt, viel an Handarbeit erspart, und diese Zimmerwerke eben so angemessen für provisorische als für bleibende Gebäude macht, da jeder Sparren nur eine einzige Verzapfung in seiner ganzen Länge erhält, und da die Eisentheile nur einfache Biegungen an einem ihrer Enden haben, an dem anderen mit Schraubengewinden versehen sind, so behalten sie viel Festigkeit, und können ohne an ihrem Werthe zu verlieren, wieder abgenommen und anderswo verwendet werden.
7. Die Leichtigkeit, mit der sich ein solches Dach aufstellen oder richten und wieder abnehmen läßt, weil es erstlich wegen seines geringen Gewichtes sich leicht von einem Orte zum andern transportiren läßt, und sodann, um es zu richten, nur des Anziehens von vier Schrauben, oder um es abzunehmen, nur des Lösens derselben bedarf.
8. Seine Fähigkeit, große Lasten zu tragen, die man an den Punkten B, D und D' aufhängen kann, weil der Druck dieser Lasten sich direkt auf die eisernen Zugbänder überträgt, denen man immer die hinreichende Stärke zum Widerstande geben kann.
9. Das Mittel, durch das bloße Anziehen der Schrauben den Dachstuhl wieder zurecht zu bringen, sobald derselbe gewichen sein sollte, oder ein Sparren sich nach unten gebogen hätte.
10. Die Möglichkeit, wenn man nicht Hölzer von großen Dimensionen hat, die Sparren aus zwei an dem Punkt D verbundenen Stücken zu machen.

Die Details der Konstrukzion sind wichtig bei diesem System wie bei allen andern. Sie sind in der That einfach; aber ihre Einfachheit ist ein Grund mehr, daß sie gut gearbeitet seien. Wir wollen sie beschreiben, und auf die bei ihrer Ausführung anzuwendende Sorgfalt aufmerksam machen.

Bei dem Systeme mit hölzernen Stützen (jambettes) (Fig. 3) greifen diese mit einem Zapfen in den Sparren ein; dieser Zapfen muß hinlänglich stark sein, um das Ausgleiten zu verhindern, er braucht aber nicht von großer Länge zu sein. Was das andere Ende dieser Stütze anbetrifft, wo sich die drei Zugbänder vereinigen, so muß dasselbe mit einem eisernen Beschlage, der die Zugbänder aufnimmt, armirt werden. Dieser eiserne Beschlag besteht aus einem Ringe A (Fig. 4), aus einem geraden Theile, der auf dem Ende der Stütze aufliegt, und aus zwei Armen B, die die Stütze umfassen, und mit eisernen Bolzen an ihr befestigt sind.

Der Ring oder die Oehse A muß sehr fest und gesund sein, denn von ihm hängt die Festigkeit des Systemes ab; es ist der Knoten, der Alles hält. Derselbe muß eine gewiße Dicke haben, damit die Eisenstäbe, die an ihm befestigt werden, nicht nach einem gar zu kleinen Halbmesser gekrümmt zu werden brauchen.

Was die Zugbänder (tirants) betrifft, so muß der Theil, der den Haken bildet, sobald die Zugbänder aus Stabeisen bestehen, warm gekrümmt werden; werden die Zugbänder aber aus Eisendraht gemacht, so muß er kalt gebogen werden. Wenn der Haken in die Oehse eingehängt ist, so wird er mit einem eisernen Ringe C geschlossen, und man biegt das Ende des Hakens ein wenig auf, um ein Herabgleiten des Ringes C zu verhindern.

Die Schraubengewinde (taraudages) müssen einen reinen Schnitt haben und gut abgerundet sein. Wenn diese Eigenschaft schon für alle möglichen Schraubengewinde sehr wichtig ist, so ist sie es noch mehr für die der Zugbänder, die so viel Widerstand leisten müssen.

Bei Anwendung von Eisendraht muß das Gewinde desselben wenig tief und recht rund sein, denn es schwächt den Theil, der am meisten Widerstand leisten soll; denn sonst, wie wenig tief es auch sei, wird der Durchmesser, der schon sehr schwach ist, gar auf Null reduzirt.

Ich habe Versuche an einem mit einem Schraubengewinde versehenen Eisendraht von 6 Millimetres (c. 2½ Wiener Linien) Durchmesser angestellt. Ich hatte zwei Schraubenmuttern, zusammen von 1 Centimeter (0,4½ W. Linien) Dicke aufschrauben lassen. An dem Schraubengewinde, welches sehr wenig tief eingeschnitten war, hing man an einem Ringe, der aus Eisendraht zusammengeschweißt war, ein Gewicht von 500 Kilogrammen (c. 890 Wiener Pfund) auf. Durch diese Belastung ging der Ring an den Stellen, wo er zusammengeschweißt war, auseinander. Aber der Schnitt des Gewindes war so gut erhalten, daß die Schraubenmuttern beim Losschrauben in der Hand spielten, als wären sie gelöst worden.

Alle Zugbänder des Dachstuhles müssen durch zwei Schraubenmuttern festgehalten werden, damit der Schraubenzug in die Mutter gut eingreifen könne. Diese Schraubenmuttern müssen ferner auf breiten und starken Scheiben (rondelles) ruhen, damit sie sich nicht ins Holz eindrücken können (siehe Fig. 5).

Die hölzernen Stützen, die weniger kosten, sind ein wenig plump von Ansehen. Wenn man einen kleinen Zuwachs der Kosten nicht scheut, und man Eleganz und Leichtigkeit wünscht bei einem Dachstuhl, der sichtbar bleiben soll, so kann man Stützen von Gußeisen nehmen. Die Verbindungen sind alsdann von denen in dem anderen Falle verschieden; für eine große Spannweite erachte ich sie folgender Gestalt am geeignetsten: Die Stütze ist wie bei den meisten langen Stücken von Gußeisen an vier Seiten mit Verstärkungsrippen versehen, und enthält an jedem ihrer Enden einen Zapfen (Fig. 6). Der eine von diesen wird in den Sparren eingelassen, der andere erhält seinen Platz zwischen zwei aus Eisenblech geschnittenen Platten, wie dies Fig. 7 zeigt. Die Zugbänder vereinigen sich auch zwischen diesen Platten, und zwar werden die, die den Sparren zulaufen, mit Bolzen, das Spannband (entrait) aber mit Keilen (clavettes) daran befestiget. Bei dieser Zusammensetzung sind alle Längen der Zugbänder variabel, und man kann die Spannung nach Wunsch reguliren. Was die Verbindung am Fuße des Sparrens anbetrifft, so halte ich es für angemessen, bei großer Belastung das Zugband dort an einem auf der Umfassungsmauer ruhenden Rahm (sablière) auf einer Unterlagsscheibe von Gußeisen zu befestigen, welche den Druck auf das Querholz überträgt.

Man muß bei allen diesen Dachstühlen die Vorsicht anwenden, dem Sparren eine leichte Krümmung geben zu lassen, indem man die Zugbänder anspannen läßt, die seine Armirung bilden. Man könnte auch bei einem Dache, das nach diesem Systeme gemacht worden ist, alle unteren Enden der Stützen an einer und derselben Seite des Daches, d. i. nach der Länge desselben, unter einander verbinden durch einen Eisendraht von 3 oder 4 Millimeters (c. 1½—2 Wiener Linien) Durchmesser. Diese Maßregel würde jedem Bestreben den Dachstuhl umzulegen, begegnen. Indessen betrachte ich diese Vorsicht nicht als durchaus nothwendig, weil die Zugbänder sich natürlich in die Ebene der beiden Sparren legen, und zwar dieß durch die Wirkung der Belastung selbst.

Fig. 8 gibt das Detail der Verbindung der beiden Sparren in B, und der beiden Zugstangen BC und BC′ von der Figur 2. *)

Berechnung der Kosten eines Dachstuhles von 8,40 M. Spannweite, konstruirt für die Eisenbahn von Paris nach Versailles (linkes Ufer).

Materialien.

	Fr. C.	Fr. C
2 Stück Sparren von Tannenholz von $\frac{0{,}06}{0{,}11}$, einen Kubus bildend von 0,0726 M., der Kubikmeter zu 75 Fr., kosten	5.45	
2 » Stützen von $\frac{0{,}06}{0{,}06}$, einen Kubus bildend von 0,0054 M., der Kubikmeter zu 75 Fr., kosten	0.40	
Eisendraht von 6 Millimeter Durchmesser, 5 Kilogramme, à 1 Fr. 10 C. das Kilogr., kosten	5.50	
Eisenbeschläge der Stützen, Schraubenmuttern ꝛc., 6¼ Kilogr., à 52 C. das Kilogr., kosten	3.25	
Kohlen, ⅓ Hektoliter, à 3 Fr. 60 C. das Hekt.	1.20	
Summe der Materialien . .	15.80	15.80

*) Dieses neue Dachkonstrukzionssystem ist seiner Wesenheit nach von Hrn. Prof. R. Wiegmann früher als von Hrn. C. Polonceau angegeben worden; vergl. des erstern Broschüre: »Ueber die Construction von Kettenbrucken nach dem Dreieckssysteme und deren Anwendung auf Dachverbindungen« Düsseldorf 1839.

D. Red.

Arbeitslohn.

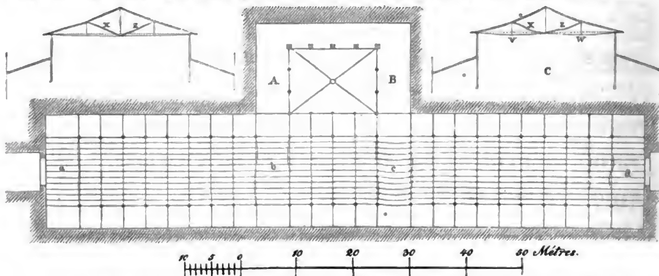
	Fr. C.	Fr. C.
Verbinden und Zulegen (assemblage et montage) des Dachstuhles erforderten 7 Arbeitsstunden eines Zimmermanns, 40 C. Arbeitslohn pro Stunde	2.80	15.80
Schmieden der Stützenbeschläge, der Schraubenmuttern, Ringe ɔc. erforderten 4½ Arbeitsstunden eines Schmiedes, à 50 C. Arbeitslohn pro Stunde .	2.25	
4½ Arbeitsstunde eines Zuschlägers *) (frappeur), à 30 C. Arbeitslohn pro Stunde . .	1.35	
Schneiden der Schrauben (taraudage) erforderte 1½ Arbeitsstunde à 25 C. . . .	0.37	
Aufstellen oder Richten (mise au levage), ½ Arbeitsst. eines Zimmermannes à 40 C.	0 20	
½ Arbeitsstunde von drei Arbeitsleuten à 25 C. pro Stunde	0.40	
Summe des Arbeitslohnes	7.37	7.37
Total-Summe		23.17
Dazu kommen ⅕ für allgemeine Ausgaben		4.63
Total		27.80

L. L.

Der Magdalenen-Markt zu Paris.

Eingedenk der Tendenz der Bauzeitung, die Leser nicht allein mit den neuesten Bauwerken, an denen Fortschritte in der Kunst wahrzunehmen sind, bekannt zu machen, und die besonderen Verdienste in ihrer Anlage hervorzuheben; sondern auch das Schicksal derselben mitzutheilen, welches ihnen eine wohlverstandene oder verfehlte Konstrukzion bereitete: geben wir hier einen Nachtrag zu der Beschreibung des Magdalenen Marktes, den die Bauzeitung im Jahrgang 1838, S. 30—35 und Blatt CLXXXV—CLXXXVII geliefert hat.

Diese schöne Eisenkonstrukzion, der beinahe auf dem Kontinent Nichts an die Seite zu stellen ist, was in Leichtigkeit mit ihr wetteifern könnte, und deren Details (s. Blatt CLXXXVII) die Bauzeitung gerade deßhalb mit um so mehr Sorgfalt wieder gegeben hat, — zeigte in neuester Zeit an einzelnen Stellen Veränderungen, die den oberflächlichen Beschauer mißtrauisch gegen das System machen könnten, welches bei dem Dachstuhl dieses Marktes in Anwendung kam. Nichts desto weniger verrathen bei genauerer Untersuchung vorbenannte Merkmale der Zerstörung dieses Bauwerkes weit mehr die allzugroße Dreistigkeit des Architekten, dem diese zierliche Konstrukzion zu verdanken ist, als seinen Mangel an Umsicht. Der hier beigefügte Grundriß diene uns, um unsere Meinung zu begründen.



*) Der Zuschläger oder Frappeur ist der Hülfsarbeiter des Schmids, der, während dieser das glühende Eisen auf dem Ambos wendet, den Schlag darauf führt. Der Red.

Der Magdalenen Markt, ein gestrecktes Viereck, ist der Länge nach in drei Schiffe abgetheilt, von denen das mittlere mit 12 Metres (c. 38 Wiener Schuh) Dicke, sich zur Gewinnung der nöthigen Helle über die beiden Nebenschiffe erhebt, von welchen jedes nur 4,10 Metres (c. 13 Wiener Schuh) breit ist; auf seiner westlichen Seite, an den Hauptkörper anstoßend, enthält er bekanntlich noch zwei Fischmärkte A und B, welche einen Hof zwischen sich fassen. — Die gußeisernen Säulen, wodurch die Abtheilung in drei Schiffe bewerkstelligt wird, sind an ihren obern Enden sowohl, als an den Stellen, wo das niedrigere Dach der Nebenschiffe an denselben anstößt, durch kleine geschmiedete Längenbünde versteift und in vertikalen Stand erhalten; die Bedachung des mittleren Schiffes wird von 24 Querbünden aus geschmiedetem Eisen getragen, die je an ihren beiden Enden auf den vorbenannten Säulen aufliegen, und der Länge nach durch horizontale Eisenstäbe mit einander in Verbindung gesetzt sind, welche zugleich zur Befestigung der Zinktafeln dienen, aus denen die Eindeckung besteht.

Die Entfernung einer Säule von der andern, oder was dasselbe ist, eines Dachbinders von dem andern ist 4 Meter (c. 12½ W. Schuh), mit Ausnahme des Zwischenraumes von der ersten Schildmauer zum ersten Bund, sodann der beiden Zwischenweiten, die den Fischmärkten A und B entsprechen, und endlich die Entfernung des letzten Bundes von der jenseitigen Schildmauer, welche vier Gebinde 5,82 Meter (c. 17⅔ W. Schuh) Zwischenweite haben. — Gerade in diesen vier Bundweiten hat sich die unzulängliche Festigkeit der Konstrukzion geäußert, in der einen mehr, in der andern weniger.

Die Vergrößerung der Tragweite aller horizontalen Eisenstäbe um 1,82 Meter (4⅔ W. Schuh) hätte nothwendig auch eine Vermehrung aller Dimensionen der einzelnen Konstrukziontheile sowohl in den entsprechenden Dachgebinden als den freitragenden Stäben, oder bei Beibehaltung der Gleichförmigkeit sämmtlicher Querbünde u. s. w. einige an die korrespondirenden Binder angeschifteten Hülfskonstrukzionen zur Unterstützung dieser, weiter als in den andern Bundweiten freitragenden Horizontalsparren erfordert.

Im Gegentheil hat der Erbauer in der Zuversicht auf den Ueberfluß von Kraft, den er in der übrigen Dachkonstrukzion zu haben glaubte, und im Vertrauen auf die Zähigkeit seiner Konstrukzion, welche letzte sich auch bis jetzt noch nicht verläugnet hat, diese vier Bundweiten völlig gleich behandelt, wie die übrigen von 4 Meter Entfernung.

Der Erfolg ist, daß bereits in der Zwischenweite a der First eine Einsenkung in der Mitte erlitten hat, und einer der Streben x durch die Last gekrümmt worden ist; bei b haben die Streben x und z ebenfalls unter dem Drucke nachgegeben.

Bei c sind alle horizontalen Eisenstäbe nach der einen Seite ausgewichen, wie aus dem Grundriß ersichtlich ist, was wahrscheinlich von der ungleichen Belastung durch den Schnee herkommt, der auf der andern Seite später schmilzt. Die Zinktafeln der Dachfläche sind sämmtlich aus ihrem Verband gerissen und der Regen dringt ungehindert ein; die beiden Dachbinder rechts und links sind aus ihrer natürlichen Lage geschoben und die Streben x und z stark verbogen. Bei d endlich ist zwar die Dachfläche ganz geblieben, aber der First hat sich so tief eingesenkt, daß der letzte Bund die Form C darbietet, an dem die Streckstange an den beiden Punkten v und w um 0,34 Meter (c. 1 W. Schuh) unter ihre frühere horizontale Lage herabgedrückt worden ist. Die Einwirkung davon erstreckt sich fast eben so stark auf den vorletzten Bund.

Wir wünschen sehr, daß eine schnelle Wiederherstellung dieser beschädigten Stellen diesem Markte seine frühere Schönheit wieder verleihe, nachdem dieselben ein so ehrenvolles Kriterium für die unversehrt gebliebene Konstrukzion dargeboten haben, bei der in der That das Aeußerste geleistet ist.

Es ist dieses ein Beweis mehr, daß es immer gewagt ist, auf das bloße Resultat genauer Berechnungen hin, die Stärken der einzelnen Bestandtheile einer Konstrukzion zu bestimmen, ohne diese Dimensionen für den Fall außergewöhnlicher Zumuthungen an die Konstrukzion verhältnißmäßig zu vermehren; es dienen aber, ohne den vorliegenden Fall entschuldigen zu wollen, vielleicht diese mißlungenen Versuche, in denen die auf das Minimum ihrer Stärke reduzirten Konstrukzionstheile durch das Hinzukommen eines einzigen ungünstigen Umstandes sogleich ihre Dienste versagen, der Kunst zu bauen, auf eine viel nachdrücklichere Weise als jene dauerhaften Bauten, die mit un-

verhältnißmäßigem Aufwand von Mitteln unbedeutende Ansprüche erfüllen. Navier hat durch seine erste Brücke der Invaliden über die Seine die Theorie der Hängebrücken viel mehr gefördert, als durch seine zweite, obgleich er die erste, noch ehe er sie ganz vollendet hatte, schon wieder abzutragen genöthigt war.

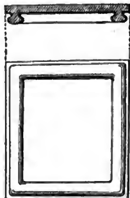
C. Leins.

Die Berliner Oefen.

Das Prinzip der Zimmererwärmung durchläuft von den südlichen Ländern nach den nördlichen mannigfache Abstufungen, welche zwischen zwei entgegengesetzten Systemen liegen. Dort, wo die Macht der Sonne so stark und dauernd ist, daß man nur während einiger Stunden künstlicher Erwärmnng bedarf, ist diese eine sehr einfache und nur auf kurze Zeit wirksame. Kohlen- und Kaminfeuer theilen die entwickelte Wärme ohne ein Medium, welches sie in sich aufnimmt und verbreitet, dem Zimmer mit, während in kalten Klimaten ein großer Wärmevorrath gesammelt und lange Zeit ohne Unterbrechung an die Zimmerluft abgesetzt werden muß, damit die Einwirkung der anhaltend kalten äußeren Temperatur nicht eine plötzliche Abkühlung der Zimmerluft zur Folge haben könne. Dies Sammeln der Wärme in hohlen Körpern mit großen äußeren Berührungsflächen für die Zimmerluft (Oefen) führt zugleich die bessere Nutzung des Wärmestoffes herbei, welcher sonst in dem Schornstein entweichen würde, hier aber in 30′ bis 40′ langen Zügen sich absetzt. Die Ausströmung der Wärme soll aber auch eine angenehme und der Gesundheit zuträgliche sein, weder zu jäh erhitzend noch bald nachlassend, was durch künstlich beförderte Luftzirkulazion erreicht wird, soll sich so gleichmäßig als möglich im Zimmer verbreiten. Oefen, welche nur auf wenige Stunden und schnell Wärme ausströmen lassen sollen, können zwar aus einem die Wärme gut leitenden Material mit dünnen Wänden konstruirt sein, dagegen andere, die dauernd und gleichmäßig die Wärme entwickeln sollen, können nur aus einem Wärme haltenden, massiven und starken Körper bestehen. Im Süden sind daher kleine Oefen von Blech oder Gußeisen ausreichend, im Norden dagegen dürfen sie mit Vortheil nur aus gebranntem Thon (Backsteinen oder Kacheln) mit sehr starken Seitenwänden und in großen Dimensionen aufgeführt werden. Die Wahl des Feuerungsmateriales, und namentlich das langsamere oder schnellere Verbrennen desselben, führt natürlich einige Modifikazionen herbei. Zwischen jenen eisernen Oefen mit schwachen Außenwänden und den aus Backsteinen mit 5″, im Feuerungsraume 10″ stark aufgemauerten russischen Stubenöfen, halten nun die zu Berlin gebräuchlichen die Mitte, und scheinen für das ganze nördliche Deutschland, vielleicht aber auch noch für einen guten Theil des südlichen, in ihrem allgemeinen Prinzip die zweckmäßigsten zu sein. Sie sind für Holz- oder Torffeuerung nach vieljährigen Erfahrungen auf die größte Ersparung des Feuermaterials berechnet, und verbreiten eine sehr angenehme gleichmäßige Wärme; überdies ist ihre Abwartung äußerst einfach und bequem. Ihre Ausbildung verdanken sie hauptsächlich, sowohl was Konstrukzion als Form und äußere Ausstattung betrifft, dem rühmlichst bekannten im vergangenen Jahre verstorbenen Ofenfabrikanten Feilner, und ihm sind viele seiner Mitmeister und Schüler gefolgt, so daß, wenn auch die Feilnersche Ofenfabrik, selbst nach dem Tode des Begründers, den andern voransteht, doch aus vielen der hiesigen Werkstätten sehr gute Oefen in gefälligen Formen hervorgehen.

Das Material zu diesen Oefen ist im Wesentlichen also nur gebrannter Thon; die äußeren Flächen werden, außer den größern oder kleinern Gesimsstücken, aus 8″ breiten und 9″ hohen Kacheln gebildet, welche eine vorzüglich schöne weiße, dem Porzellan ähnliche, oder eine lichtgrünliche, gelbliche, eine dem Porphyr in verschiedenen Nüanzen nachgebildete oder eine schwarze Glasur erhalten. Die weiß- und in lichten feinen Tönen gefärbten Kacheln müssen aus feinem besonders gemischtem und geschlemmtem Thon geformt werden, und sind auch schon hierdurch die theuerern, während die letztere geringere Sorte aus gröberem in mancher Beziehung aber im Feuer dauerhafterem Materiale besteht. Jene müssen, da sie leichter durch starke Erhitzung springen, stärker ausgefüttert und in den Wänden dicker gehalten werden als diese; dagegen

erhält die Glasur der feinen Kacheln weniger feine Sprünge als die auf dem Thon der gröberen Masse, welche wegen ihrer größeren Dicke eine ungleiche Ausdehnung erleidet. Die Ausfütterung und innere Bekleidung zur Verstärkung des Wärmehaltenden Körpers geschieht durch Dachsteinstücke, welche zwischen den innern um ¾″ vorstehenden Seitenwänden der Kacheln



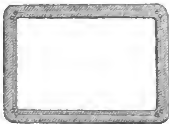
eingedrückt, die ganze Höhlung derselben ausfüllen, und außerdem noch durch andere Dachsteine, die einfach oder doppelt so gegen die innere Fläche in Lehm gesetzt werden, daß die Fugen der Kacheln gedeckt sind. Die allgemeine Form des Ofens ist gewöhnlich ein Parallelepipedum ohne Durchsichten, höchstens mit einer Röhre für den häuslichen Gebrauch. Innerhalb desselben liegen der Feuerraum und die Züge.

Die Art der Aufstellung ist nun folgende. Auf ein gemauertes Fundament, bei Balkendecken auf die Dielen, oder besser auf Bohlen, welche zwischen die Balken eingelegt sind, wird ein 3″ bis 4″ breiter Rahmen von Brettern, die Ofenzarge, welche Form und Größe vom Grundriß des Ofens erhält, gestreckt, auf welche die Ofenwände aufgesetzt werden. Der von dieser Ofenzarge umschloßene Raum wird mit einem doppelten Dachsteinpflaster mit gedeckten Fugen versehen, um die Bedielung gegen brennende Kohlen und Funken zu schützen, die bei verborgener Schadhaftigkeit des Feuerkastens etwa durchfallen könnten. Auf diesem Pflaster wird nun ein Rost von gebrannten Steinen auf hoher Kante gemauert, welcher den Boden des Feuerkastens trägt. Ein solcher Zwischenraum, zwischen dem Feuerungsboden und dem Pflaster, wie ihn der Rost bildet, ist nothwendig, damit die Erhitzung des Feuerbodens sich nicht den untern Lagen mittheile und der Balkenbelag sich nicht entzünde, was ohne diese Anordnung bei starker Feuerung schon vorgekommen ist. Die in diesem Raume entwickelte Wärme wird durch zwei 3″ bis 4″ hohe, und doppelt so breite Oeffnungen im Sockel des Ofens dem Zimmer zugeführt, wodurch unmittelbar über dem Fußboden eine gelinde Luftströmung erzeugt wird, welche die kalte Temperatur der unteren Luftschichte mildert. Zum Schmuck wird in die vordere dieser Oeffnungen ein durchbrochenes Gitter aus gebranntem Thon in mannigfachen Mustern eingesetzt.

Der Feuerkasten, 1½′ bis 2½′ lang, 10″ bis 16″ breit, 15″ bis 18″ hoch, muß je nach der Intensität der Erhitzung besonders stark konstruirt werden. Der Boden desselben besteht aus doppelten Steinlagen mit gedeckten Fugen, die Seitenwände aber außer den ausgefütterten Kacheln aus einer inneren Bekleidung derselben von Mauersteinen auf der hohen oder breiten Seite, so daß die Seitenwände des Feuerkastens zwischen 4″ und 6½″ dick werden, die Decke aber wird aus einer doppelten Dachsteinlage gebildet, welche auf eisernen Schienen von ⅜″ bis ½″ Stärke und 1¼″ bis 1½″ Breite, den Ofeneisen, ruht. Von dem Feuerkasten aus steigt nun innerhalb des Ofenkörpers der Feuerkanal auf, und wird entweder, wenn guter Zug im Schornsteine zu erwarten ist, lothrecht auf- und abgeführt (siehe Bl. CCCLX. Fig. 1.), oder er steigt nach Fig. 2 u. 3 in wagerechten Abtheilungen in die Höhe, wobei man von der Leitung Nr. 3 besonders gute Resultate erhalten hat; oder aber nach Figur 4. in Richtungen, welche eine Mischung beider Leitungsmethoden darstellen. Man sorgt nur möglichst dafür, daß die ersten, also wärmsten Leitungen an der dem Zimmer zugekehrten Ofenfläche liegen; auch ist es gut, die Ausmündung des Rauchzuges in den Schornstein nicht unmittelbar unter die Ofendecke sondern um einen oder mehrere Fuß darunter zu verlegen, damit bei etwa im Schornstein herabgehenden Windstößen, diese nicht so leicht in die Ofenzüge hineinfahren und Rauchen hervorbringen. Deßhalb, und weil man dadurch ein vollständigeres Absetzen der Wärme erlangt hat, so wie um des bequemeren Verschlußes vom Rauchkanal willen, sind die russischen Stubenöfen fast nur mit steigenden und fallenden Zügen konstruirt, und diese münden unmittelbar über dem Feuerkasten in den Schornstein. Bei mäßiger Feuerung in Wohnzimmern von gewöhnlicher Größe erhalten die Züge einen Querschnitt von 60 □ Zoll, auch etwas darunter, ohne daß man bei den starken

die Wärme nicht schnell leitenden Seitenwänden, das Ansetzen von Ruß oder das Auseinandertreiben der Kacheln zu fürchten hätte. Für ungewöhnlich starke Feuerung werden aber die Züge auch weiter angelegt; überhaupt mag eine größere Weite für den unteren Theil der Züge zweckmäßig sein, und der Rauchkanal bei russischen Schornsteinröhren sich bis zur Weite derselben allmälig verengen. Von der Größe des Ofens hängt es ab, ob ein Zug die ganze Breite desselben einnimmt, oder ob zwei neben einander Platz haben. Die Scheidungen und Böden, welche die Abtheilungen der Züge bilden, werden von doppelten Dachsteinen, welche mit Lehm aneinandergeklebt werden, und sich in die Dachsteinbekleidung der äußeren Kachelwände, um Verbindung herzustellen, einfugen, gebildet. Zur Auflage der horizontalen Böden bedarf man der Ofeneisen, und auch schon um diese zu sparen, werden verticale Züge häufig vorgezogen. Die äußeren Wände werden, wie oben beschrieben ist, von Kacheln im Verbande gesetzt, diese ausgefüttert und bekleidet (unten, in geringerer Entfernung vom Feuerkasten am stärksten oben schwächer), und außerdem in den 3 oder 4 untersten Schichten durch etwa 2 Linien starken geglühten Eisendraht, welcher eine Verankerung im Umfang der Wände bildet, gegen das Auseinandertreiben durch die Hitze möglichst gesichert.

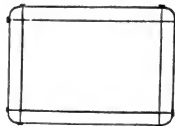




Dieser Draht wird gewöhnlich wie die beigedruckte Fig. zeigt, in der Horizontalfuge zwischen zwei Kachelschichten in Lehm eingelegt, an den vier Ecken des Ofens umgebogen und in kleine Löcher im Kachelrande eingesteckt. Da die Ausdehnung des Drahtes durch die Wärme aber größer ist als die der Kachel, so wird dadurch häufig das Springen der Ecken veranlaßt, deshalb legt man den Draht auch nur, freilich mit weniger Erfolg, ohne ihn umzubiegen und mit den Kacheln genauer zu verbinden, in die Fuge ein. Besser, obwohl nicht gegen das Zerspringen sicher, sind thönerne Klammern, welche je zwei Kacheln mit einander verbinden,



und wenigstens mit denselben gleiche Ausdehnung haben. Wegen der Unsicherheit jedes dieser Mittel werden sehr viele Oefen ohne besondere Vorkehrungen, aber mit desto größerer Vorsicht gesetzt, und sie dürfen im Anfange, ehe der Lehm ganz ausgetrocknet ist, nur sehr schwach und langsam geheitzt werden, was unter allen Umständen anzurathen ist. Bei heftiger Feuerung solcher Oefen, die größere Räume erwärmen sollen, z. B. in größeren Büreaus, Wachtstuben 2c. wendet man zur Sicherung durchreichende Anker von schwachem Bandeisen oder starkem Draht an. Diese bilden in jeder Kachelschicht ein Geschlinge, welches zwar innerhalb des Ofens sich befindet, dessen Enden aber außerhalb umgebogen, oder mit kleinen Schrauben versehen sind.



Die Ofendecke wird wieder von Dachsteinen oder auch von Mauerziegeln gemacht, und stärker gehalten als die Seitenwände, theils damit dort weniger Wärme entweiche, theils damit der Rauch sich nicht durchziehen könne, was daselbst am meisten zu fürchten ist. — Bei den starken Wänden setzen die Oefen nur sehr wenig Ruß an, und werden deshalb nur in seltenen Fällen gereinigt. Zu diesem Behufe wird die Ofendecke aufgebrochen, da sich hauptsächlich der Ruß in der metallenen Rauchröhre und in deren Nähe findet. Bei russischen Schornsteinen kann diese nur vom Zimmer aus durch den Ofen geräumt werden, während bei besteigbaren Schornsteinen der Ofenkehrer die Verpflichtung hat, sie durch eine Bürste vom Schornstein aus zu reinigen und dabei mehrmals die Ofenklappe zu drehen.

Da nun die ganze Bauart des Ofens auf Wärmehalten und allmäliges Wiedergeben berechnet ist, und er erst zu wirken anfängt, wenn nach Verlauf von ½ bis 1 Stunde (bei sehr starken Seitenwänden noch

später) das Feuer abgebrannt und nur noch Kohlenglut im Ofen befindlich ist, aber dann das Ausströmen der Wärme den ganzen Tag über und länger erfolgt, so muß der Ofen Morgens früh gleich so stark geheizt werden, als es der Feuerraum zuläßt, was gewöhnlich mit 12 bis 16 Stücken Holz von 1' Länge, 2" bis 3" Stärke bewirkt wird. Für guten Zug und rasches Verbrennen muß hauptsächlich gesorgt sein, und sowie dies erfolgt ist, die Kohlen an ihrer Oberfläche sich mit Asche überziehen und bei starkem Zuge nur noch mit blauer Flamme brennen, muß der Feuerzug durch die Klappe in der Rauchröhre sogleich geschloßen werden, um die Wärme in dem Ofen zurückzuhalten. Bei gehöriger Abwartung und Aufmerksamkeit auf den Ofen wird in nicht zu kalten Tagen einmaliges Feuern in der Frühe, ohne Holz nachzulegen, das Zimmer für den ganzen Tag erwärmen und noch am folgenden Morgen die vollständige Abkühlung des Ofens verhindert haben, während in sehr kalten Tagen gegen Abend zum zweiten Mal geheizt werden muß. Auf guten Verschluß der Klappe, des russischen Verschlußes *) nicht zu gedenken, ist deshalb hauptsächlich zu sehen, und sie muß in die gußeiserne Rauchröhre, die bei guten Oefen äußerlich weiß emaillirt ist, gut eingepaßt und am besten ebenfalls aus Gußeisen gefertigt werden. Bei Oefen, welche vom Zimmer aus geheizt werden, ist aber das frühe Absperren, wie bekannt, sehr mißlich. Da nun hauptsächlich die Wärme aus dem Ofen durch den Luftzug entweicht, welcher durch die Ofenthüre in die Rauchröhre und durch dieselbe bis in den Schornstein geht, so hat man wohl, um diesen Luftzug zu verhüten, es vorgezogen, statt der Klappe die Ofenthür recht dicht zu verschließen. Diese ist deshalb meistens doppelt, die innere Thür von Gußeisen die äußere von Messing, und Hr. Feilner hat eine Vorrichtung angegeben, nach welcher, so wie das Feuer ausgebrannt ist, zwischen diese beiden dichtschließenden Thüren trockener Sand eingefüllt wird. Die Differenz des Wärmeverlustes bei diesem Verschluße gegen den gewöhnlichen durch die Klappe hat sich keineswegs sehr zum Nachtheil des ersteren herausgestellt.

Um aber den Oefen schneller die Wärme zu entziehen, was in einzelnen Fällen wünschenswerth ist, und um eine wohlthätige Luftzirkulation im Zimmer zu erzeugen, hat man auch hier zu den bekannten Hülfsmitteln seine Zuflucht genommen, und horizontale (Blatt CCCLX Fig. 2.) oder vertikale gußeiserne Zylinder in die Oefen eingesetzt. Letztere reichen vom hohlen Raume zwischen dem Feuerkasten und Fußboden bis über die Ofendecke hinaus, und ziehen hauptsächlich die kalte Luft vom Fußboden auf, welche erwärmt oben wieder ausströmt. Aber auch hier hat man, wie überall, wegen der ungleichen Ausdehnung von Eisen und Thon die Röhren mit den Kacheln schwer verbinden, und das Durchdringen des Rauches durch die Fugen nicht immer vermeiden können, wodurch zumal die Zimmerdecke unmittelbar über der Ausmündung der verticalen Röhre, sehr angeschwärzt wird. Nach dem gewöhnlichen Verfahren hat man sie dadurch zu dichten, und ihre Ausdehnung und Verlängerung unschädlicher zu machen gesucht, daß man sie oben durch ein eisernes Futter in der Ofendecke, in welches sie eingeschliffen wird, durchreichen ließ, und die Fugen gut mit Sand überdeckte.

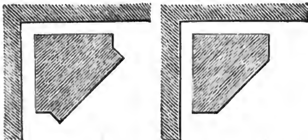
Noch wirksamer, und bei starker Feuerung wegen der Dauer sehr anzuempfehlen, sind gußeiserne Heizkasten, welche nach Fig. 4. innerhalb des Ofens frei aufgestellt werden, und gleich den Zylindern das System der Heizung mit erwärmter Luft mit dem der gewöhnlichen Ofenheizung, durch erzeugte Luftzirkulation verbinden. Mittelst einer ähnlichen durchbrochenen Kachel als solche zum Einströmen der kalten Luft über dem Fußboden angebracht ist, dringt die an den Wänden des Feuerkastens erwärmte Luft in das Zimmer. Diese letztere Durchbrechung wird etwas groß gehalten, und dient dem Ofen zu besonderem Schmuck.

Endlich liebt man in Wohn- und Gesellschaftszimmern einen Kamin zu freiem Feuer mit dem Ofen zu verbinden. Solche Kaminöfen werden natürlich größer als die gewöhnlichen Stubenöfen, indem der Kamin seine abgesonderte Feuerung erhalten muß, welche außer Verbindung mit den Ofenzügen mit Rauchabzug und Klappenverschluß nach dem Schornsteine angelegt wird. Der Ofen selbst wird dann gewöhnlich von außerhalb, und nicht vom Zimmer aus geheizt.

Die Größe der Oefen als Wärme haltender

*) Der russische Verschluß des Ofens besteht aus einem von allen Seiten geschlossenen Zylinder von Eisenblech, der in die Rauchröhre, in welche er genau eingepaßt sein muß, geschoben wird; hier bildet also die in dem Zylinder eingeschlossene Luft, als schlechter Wärmeleiter, den besten Ofenverschluß. Anm. des Red.

Körper ist natürlich von der Größe der Zimmer sehr abhängig. Für ein Zimmer von 16' Breite 20' Tiefe und $12\frac{1}{2}$' Höhe, als den gewöhnlichen Maaßen eines guten Wohnzimmers, wird ein Ofen angewendet von $4\frac{1}{2}$ Kacheln also 3 Fuß in der Länge, $2\frac{1}{2}$ Kacheln oder $1\frac{2}{3}$ Fuß in der Breite und etwa 10 Schichten incl. Gesims (c. 8 Fuß.) in der Höhe, oder 3 und 4 Kacheln oder 2 Fuß breit und 2 Fuß 8 Zoll lang und 8 Fuß hoch. Auf 40,000 Cub. Fuß zu heizenden Raumes rechnet man also c. 400 Cubik Fuß Ofenkörper oder auf 100 Cub. Fuß Raum 1 Cub. Fuß des heizenden Körpers, wonach die Verhältnisse mit mehr oder weniger Genauigkeit in jedem einzelnen Falle zu bestimmen sind. Die Lage der Zimmer, Zahl der Fenster und Thüren wird in einzelnen Fällen ein Plus oder Minus nöthig machen. Die Form dieser Oefen ist, um ihre Anwendung in allen Fällen zu gestatten, und die Kosten durch Schwierigkeit der Ausführung nicht unverhältnißmäßig zu vermehren, immer ganz einfach geblieben. Sie bilden ein hohes Parallelepipedum, welches, je nachdem der Raum durch Stellung der Thüren und Möbel beschränkt ist, im Grundrisse entweder mehr oblong ist, oder sich mehr dem Quadrate nähert. Bei Kaminöfen, wenn sie in einer der Zimmerecken stehen, oder auch bei gewöhnlichen Oefen, sobald von beiden Seiten der Raum beschränkt ist, wendet man nicht selten gemischte Form im Grundrisse an, etwa wie nebenstehende Figuren anzeigen.



Die Dekorazion der Oefen besteht zumeist im Hervorheben der Fuß und Deckgesimse, in Anwendung verzierter Friese und Krönungen, und in vielfacher Anwendung von Relief und von Durchbrechungen. Motive für letztere geben, wie erwähnt, die Luft-Kacheln im Fuß des Ofens, die Luftausströmungen im Oberkörper; und endlich hat man sie auch als willkührliche Dekorazion der Ofenfläche behandelt, und selbst Friese und Krönungen zuweilen in durchbrochenen Verzierungen gehalten. Den Hintergrund derselben bilden Kacheln mit farbiger Glasur, auch würde die Anwendung von Metallfolie nicht auszuschließen sein. Das Relief wird aber durch die stark aufzutragende und die Vertiefungen füllende weiße Glasur mehr oder weniger verdorben, und es gehört einestheils große Geschicklichkeit des Töpfers dazu dem einigermaßen vorzubeugen, anderntheils muß das Relief selbst dafür eingerichtet, etwas flach, und in nicht zu feinen Nüancen gehalten sein. Hohe rechtwinklich vom Grunde aufsteigende Kanten sind zu vermeiden; am leichtesten ist ein beinahe nur konturirtes Reliefornament auszuführen.

Das häufige Mislingen des Reliefs in der Glasur hat darauf geführt, dasselbe entweder gar nicht zu glasiren und mit feinem Anstrich zu versehen, oder statt desselben überhaupt Malerei anzuwenden. Außer der eingebrannten Ornamentmalerei, die in den Friesen alle beliebige Motive entwickelt, ist auch in den Schichten, die wenig erwärmt werden, an den Friesen oder den lothrechten Kanten Oel- und Wachsmalerei, auch häufig Vergoldung auf Oelgrund in Anwendung gekommen (eine gebrannte Vergoldung kommt sehr theuer). Eine eigenthümliche einfache Mosaik von verschieden gefärbtem Thon wurde von dem betriebsamen Feilner früher ausgeführt, doch ist sie jetzt nicht mehr gesucht, da man ganz weiße Oefen, höchstens mit einiger Vergoldung, vorzieht. Verschiedenartige, zum Theil feine Linearornamente in Metall ausgeführt, wurden beim Einpressen des Thons in die Form ausgespart, und sobald er getrocknet war, mit anderem gefärbten Thon ausgedrückt. Endlich ist durch die Zeichnung der Kachelfugen ein einfacher Schmuck gesucht worden, der sich freilich bei dem gewöhnlichen Format der Kacheln nicht erreichen läßt. Die Schwierigkeit, große Kacheln gerade und unverworfen aus dem Brande zu erhalten, hat ihre Ausführung selten gemacht, und auf die doppelten Maaße der gewöhnlichen Kacheln in der Regel beschränkt.

Die beigegebenen Zeichnungen auf Blatt CCCLXI CCCLXII stellen verschiedene größere und kleinere vom Unterzeichneten entworfene Oefen, mit Relief, größeren Durchbrechungen und mit Vergoldung dar, welche nach und nach in der Feilner'schen Ofenfabrik ausgeführt wurden. Der eine der Kaminöfen war für ein alterthümlich dekorirtes Zimmer berechnet.

Stüler.

Der Mohrenberg'sche Schornsteinaufsatz.

(Hiezu Zeichnung auf Seite 289.)

Es sind schon mancherlei Vorrichtungen erfunden und angewendet worden, um das eben so lästige als der Gesundheit schädliche Rauchen der Küchen und Zimmeröfen, welches durch Mangel an Zug oder durch ein Herabdrücken des aufsteigenden Rauches im Schornstein entsteht, zu verhindern. Manche dieser Vorrichtungen haben in einigen Fällen ihrem Zweck vollkommen entsprochen, während sie in anderen durchaus ungenügend sich erwiesen haben; sie waren also nur für eine gewisse Disposizion der Schornsteine anwendbar.

Herr Architekt C. Mohrenberg in Berlin hat sich nun vielfach mit diesem Gegenstande beschäftigt und auf eine Vorrichtung gedacht, die mit gewissen Modifikazionen einzelner ihrer Theile in allen Fällen dem Uebel steuerte. Der Schornstein mag nun höher oder tiefer als der Forst des Daches, er mag ganz frei oder in der Nähe höherer Mauern ausmünden, der Mohrenberg'sche Schornsteinaufsatz verhindert das Hinabdrücken des Rauches in den Schornstein bei jeder äußeren Luftströmung, der Wind mag kommen woher er will.

Die Konstrukzion desselben ist recht sinnreich. Der Aufsatz bildet vornemlich einen viereckigen Kasten, dessen vier Seiten sich durch Flügelthüren öffnen, von denen die gegenüber stehenden Paare durch drei Querstäbe von Eisendraht so verbunden sind, daß ein Druck gegen einen dieser Flügel sich sogleich auch den drei anderen mittheilt, so daß also die Thüren von der Seite, woher der Wind kömmt, stets geschlossen sind, während sie von der anderen, entgegengesetzten Seite stets geöffnet sein werden, und der Rauch an dieser Seite einen ungehinderten Austritt findet.

Der Aufsatz des Herrn Mohrenberg war anfangs nicht von der vollkommneten Gestalt, wie wir ihn jetzt auf Seite 289 sehen; so fehlten demselben früher die in diagonaler Richtung angebrachten Schutzbleche a der Flügelthüren, wodurch ein unangenehmes Klappen derselben entstand, sobald der Wind nicht, wie der Pfeil andeutet, in diagonaler Richtung, sondern mit zwei entgegengesetzten Seiten des Aufsatzes gerade parallel wehte; und zwar entstand dieses Auf- und Zuklappen der Thüren gerade an eben diesen mit der Richtung des Windes parallelen Seiten, wie sich leichtlich ergibt. Diesem Uebelstande wurde nun von dem Herrn Erfinder durch jene vier diagonalen Schutzbleche a abgeholfen, die von gleicher Höhe mit den Thüren sind und soweit vor den Ecken des Kastens vorstehen, daß ihre Endpunkte mit denen der geöffneten Thüren in eine gerade Linie fallen (s. den Grundriß Fig. 1). Auf diese Weise werden nun die Thüren, die an den mit der Richtung des Windes parallelen Seiten des Aufsatzes liegen, vollkommen geschützt, und der Wind wird sie erst dann treffen, sobald er diese Richtung verläßt und eine mehr diagonale annimmt, bei welcher letzteren alsdann die beiden neben einander liegenden Flügelpaare sogleich ganz geschlossen und die diesen entgegengesetzten sogleich ganz geöffnet werden.

Später beobachtete Herr Mohrenberg bei einem nur einige Fuß von einer höheren Wand plazirtem Schornsteinaufsatz seiner Konstrukzion, daß der gerade auf diese höhere Wand anprallende und von derselben reflektirte Wind durch die dieser Wand zugekehrten geöffneten Thüren des Aufsatzes eindrang und den daraus dringenden Rauch in den Schornstein zurückdrängte. Diesem Uebelstande wurde nun durch ein anderes Schutzblech b (s. Fig. 3, 4 und 5) abgeholfen, das mit der der Wand zugekehrten Seite des Aufsatzes parallel und mit dieser Seite von gleicher Breite ist, aber vor den geöffneten Thüren noch um ein Drittel der ganzen Oeffnung vorsteht, damit der Rauch Raum finde abziehen zu können. Dieses einer der Seiten des Aufsatzes parallele Schutzblech verhindert also das Eindringen des von einer in der Nähe befindlichen höheren Wand reflektirten Luftstromes in den Schornstein, ohne dadurch den Austritt des Rauches aus demselben zu stören. — Je nach der Lokalität können nun solcher Schutzbleche eines, zwei, drei oder auch vier angebracht werden, je nachdem die Ausmündung des Schornsteins von einer, von zwei, drei oder von allen vier Seiten durch höhere Wände in der Nähe flankirt wird. Das Schließen der Thüren wird aber durch diese Schutzbleche b nicht gehindert, indem der jedesmalige auf die diagonalen Schutzbleche a wir-

kende Wind zugleich auf die ihnen zunächst liegenden Thüren wirkt und sie schließt.

Küchen rauchen häufig im Sommer bei sehr warmer Temperatur der Athmosphäre, und wenn die Sonne, wie man sagt, auf dem Schornstein steht. Es befindet sich dann in diesen Fällen oben bei der Ausmündung des Schornsteins und namentlich in dem Schornsteinkasten eine Luftschicht von einem höheren Temperaturgrade als der bis dahin gelangende, sich auf seinem Wege immer mehr und mehr abkühlende Rauch besitzt. Dieser höhere Temperaturgrad der Luftschicht im Schornsteinkasten kann eines Theiles durch die erwärmte Athmosphäre selber und durch die Fortpflanzung der Wärme in derselben, sodann auch durch die unmittelbare Wirkung der die Luftschicht in dem oberen Theile des Schornsteins treffenden und sie erwärmenden Sonnenstrahlen, oder aber drittens durch die von den heißen Sonnenstrahlen getroffenen und durchwärmten dünnen Wände des Schornsteinkastens herrühren, welche erwärmte Luftschicht alsdann vermöge ihrer Expansion den bis zu ihr gelangenden kälteren Rauch wieder in den Schornstein hinabdrückt, wodurch denn das Rauchen der Küchen entsteht. Diesem Rauchen der Küchen kann nun auf zweierlei Wegen abgeholfen werden; entweder durch schnelle und energische Erwärmung des Schornsteins von unten — durch Flakkerfeuer — oder schneller und wirksamer noch durch eine beständige Abkühlung der wärmeren Luftschicht in dem erhöhteren Theile des Schornsteins, in dem Schornsteinkasten selber, indem man einestheils die unmittelbare Einwirkung der heißen Sonnenstrahlen auf die obere Luftschicht hindert, und anderntheils eine Abkühlung der daselbst befindlichen Luftschicht durch Erregung von Zugluft bewirkt. Das erste dieser Mittel, die Abhaltung der auf die innere Luftschicht unmittelbar wirkenden Sonnenstrahlen, wird schon durch unseren Schornsteinaufsatz und durch die Schutzbleche b desselben an und für sich bewirkt; um nun aber eine Abkühlung der in dem Schornsteinaufsatze, bei dem die Wärme gut leitenden Materiale desselben, sich um so leichter durch Einwirkung der Sonnenstrahlen bildenden wärmeren Luftschicht hervorzubringen, und dem durch die Expansion dieser Luftschicht bewirkten Herabdrücken des Rauches zu begegnen, hat Herr Mohrenberg in den mit den Seiten des Aufsatzes parallelen Schutzblechen b trichterförmige Röhren c angebracht (siehe Fig. 4 und 5), die durch die Thüren bis in den umschlossenen inneren Raum des Schornsteinaufsatzes hineinreichen, und dort fortwährend einen beständigen Luftzug erzeugen, der die daselbst befindliche Luftschicht abkühlt und zugleich auch den Rauch durch die geöffneten Thüren hinaustreibt, und ein Ansammeln des Rauches daselbst verhindert. Damit sich nun der Rauch nicht an dem oben vorstehenden Rande von Bandeisen stoße, welcher die Eisen auf den Ecken zusammenhält, wird der Deckel d (s. Durchschnitt Fig. 5) so hinein gepaßt, daß er mit den Oeffnungen gleiche Höhe hat.

Die Größe eines Schornsteinaufsatzes, der in seinem Haupttheile stets von quadratem Grundplan ist, richtet sich nach der Anzahl der Feuerungen, deren Rauch durch denselben entweichen soll. Sie kann von jedem Sachverständigen leicht bestimmt werden; jedoch darf sie, sobald der Aufsatz bei besteigbaren Schornsteinen von innen gereinigt werden soll, nicht zu geringe, nicht unter 9 Zoll Seitenlänge sein, weil bei geringerem Längenmaaße die Reinigung von innen sehr erschwert wird, die denn doch wegen des sich ansetzenden Rußes von Zeit zu Zeit nothwendig ist. Kann die Reinigung von außen erfolgen, so kann das angegebene Längenmaaß auch noch geringer sein. Der Aufsatz darf aber auch nicht zu groß sein, nicht über 15 Zoll Seitenlänge haben, weil er sonst leicht in Gefahr kommt, von einem heftigen Winde ergriffen und hinabgeworfen zu werden. — Wenn nun auch bei besteigbaren Schornsteinen der Aufsatz da, wo sich die Thüren befinden, kleiner sein kann als der Durchschnitt des Schornsteins selber, so ist es doch für den ungehinderten Abzug des Rauches gut, dem Unterbau des Aufsatzes die Weite des Schornsteins zu geben, welcher Unterbau sich alsdann pyramidalisch bis zur Weite desjenigen Theiles des Schornsteinaufsatzes verjüngt, an dem sich die Thüren befinden. — Bei engen runden, sogenannten russischen Schornsteinröhren muß die Breite der Oeffnungen gleich dem Durchmesser der Röhre sein.

Der Grundplan des Haupttheiles des Mohrenberg'schen Schornsteinaufsatzes, d. i. der Theil, woselbst sich die Thüren befinden, ist wie schon gesagt, immer ein Quadrat. Die Seitenöffnungen haben ein Verhältniß der Breite zur Höhe wie 6 : 7, welches sich als ein zweckmäßiges bewährt hat; sie haben eine deshalb größere Höhe als Breite, damit auch bei nicht

Fig. 3

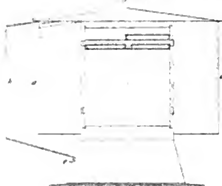


Fig. 2

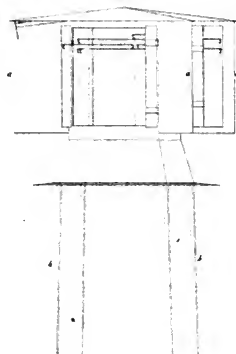


Fig. 5
Durchschnitt nach A.B.

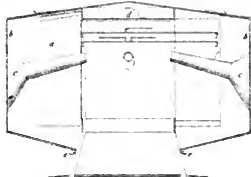


Fig. 4

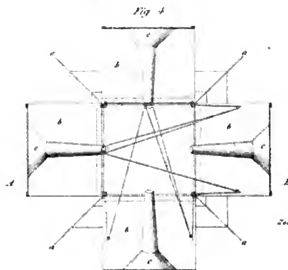
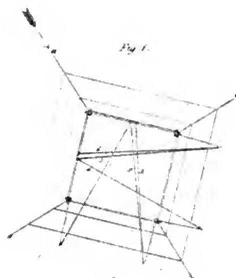


Fig. 1.





vollständig geöffneten Thüren dennoch eine größere Oeffnung für das Entweichen des Rauches statt finde.

Die Verbindungsstäbe der Thüren (1, 2, 3 und 4, 5, 6 in Fig. 1) müssen genau regulirt werden, und so weit von einander entfernt sein, daß sie sich bei der Bewegung nicht berühren können. Die Oehsen, in welchem die Verbindungsstäbe befestigt werden, müssen nicht weiter als ½ Zoll von der Thürkante, und alle gleich weit von derselben entfernt stehen, damit auch der geringste durch die Luftströmung hervorgebrachte Druck auf die Seiten des Aufsatzes schon ein Schließen der Thüren bewirke. Die Haken der Verbindungsstäbe werden unter den Oehsen umgebogen, damit sie vom Winde nicht aus denselben ausgehoben werden können. Die Verbindungsstäbe selber werden so viel als möglich nach oben angebracht, damit dieselben so wenig als möglich bei der Reinigung des Aufsatzes hinderlich sind. Bei den Ansichten des Aufsatzes Fig. 2 und Fig. 3, wie in dem Durchschnitt desselben Fig. 5 sind nur fünf Verbindungsstangen zu sehen, weil die Verbindungsstangen 4 und 6 (s. Fig. 1) mit einander in gleicher Höhe liegen und sich decken.

Die geöffneten Thüren bilden keinen rechten Winkel mit den Seiten des Aufsatzes, sondern neigen sich etwas nach der Oeffnung zu, und zwar um so viel gegen einander als die Thürkegel von der Oeffnung zurückstehen. Diese Stellung der Thüren wurde zur leichteren Schließung derselben von dem Erfinder vorgesehen. Um ein Ausheben der Thüren durch den Wind zu verhindern, stehen die Thürkegel jedes Thürflügels nicht nach einer, sondern nach entgegengesetzter Richtung gegen einander gewendet, und zwar der untere aufrecht nach oben, der obere nach unten abwärts gekehrt. Zur Verminderung der Reibung sind die unteren Thürkegel oben spitz und rundlich zugefeilt, worauf die zugehörigen Thürbänder, die oben mit einer Platte geschlossen sind, laufen.

Der pyramidalisch sich verjüngende Unterbau des Aufsatzes muß so steil und so hoch sein, daß der Schnee nicht aufliegen und der etwa aufliegende nicht das Oeffnen der Thüren hindern kann.

Das pyramidale Dach des Aufsatzes muß abgenommen werden können, und wird mittelst Charnieren an die vier diagonalen Schutzbleche a befestigt; die vier Drahtstifte, die an einer Seite umgebogen sind, dürfen nur aus den zugehörigen vier Charnieren ausgezogen werden, um das Dach des Aufsatzes abheben zu können.

Die den Seiten des Aufsatzes parallelen Schutzbleche b können eben so leicht angebracht, wie wieder abgenommen werden; sie erhalten zur Verstärkung gegen den Stoß und Druck des Windes zwei eiserne Schienen, die zuerst unten mit ihren halben Umbiegungen, die Haken bilden, in die Oehsen e eingehängt werden, oben bilden die vollen Umbiegungen dieser Schienen mit den hier am Dache des Aufsatzes befindlichen Oehsen zwei Charniere, welche mit einander durch Drahtstifte befestigt werden.

Wenn die Schutzbleche b mit den trichterförmigen Zugröhren versehen werden, so erhalten die Thüren nur einen kleinen Ausschnitt an der Stelle, wo die Zugröhre, sobald sie geschlossen sind, durchreicht; dieser Ausschnitt muß aber noch einen kleinen Spielraum zwischen Thür und Röhre lassen, damit die Schließung der ersteren durch letztere nicht behindert werde.

Das Material des Aufsatzes ist Eisenblech, von dem die 18″ breite und 24″ lange Tafel ohngefähr 4 ℔ wiegt. Das Gerippe des Aufsatzes wird aus halbzölligem Quadrateisen hergestellt. Die Verbindungsstäbe werden aus Eisendraht von etwa $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke angefertigt. Der Aufsatz wird durch einen Anstrich von Oelfarbe gegen das Rosten gesichert.

Die Befestigung des Aufsatzes auf dem Schornstein kann durch Federn h (s. Fig. 2) geschehen, welche oben nach der Weite des Schornsteins gerichtet werden, unten jedoch etwas mehr auseinander stehen, um ein Andrücken derselben gegen die inneren Wände des Schornsteinkastens zu bewirken. Diese Federn sind so lang als der Aufsatz hoch ist, und werden beim Einbringen in den Schornstein zuerst unten durch einen Strick zusammengezogen. Besser und sicherer ist es diese Eisenschienen unten umzubiegen und zu vermauern; obwohl sich bei der beschriebenen Befestigung der Aufsätze mittelst Federn noch kein Fall ereignet hat, wo der Wind den Aufsatz abgehoben hätte.

Den Versuch mehrere neben einander stehende Schornsteine unter einem Aufsatze zu vereinigen, hat sich nicht immer als seinem Zweck entsprechend bewährt, weil selten zu gleicher Zeit in den verschiedenen Schornsteinen geheizt wird, und der Rauch sich in den, welcher noch kalt war, hinabsenkte. Deß-

halb ist es besser, jedes Rohr mit einem besonderen Aufsatze zu versehen. In diesem Falle wird der zweite Aufsatz, oder bei mehr als zwei Aufsätzen jedesmal der mittlere oder der von gerader Zählungsnummer über den ersten, oder über den ersten und dritten u. s. f. in seinem Unterbaue so viel erhöht, daß das Spiel der Thüren jedes Aufsatzes ungehindert vom anderen eintreten, und somit auch der Rauch jedes Aufsatzes ungehindert vom anderen austreten kann.

Diese Erfindung des Hrn. C. Mohrenberg ist als neu und eigenthümlich von der königl. preuß. Regierung am 3. August 1838 für das Königreich Preußen auf 8 Jahre patentirt worden, wo Schornsteinaufsätze dieser Konstrukzion seit der Zeit viel und namentlich in Berlin angewendet wurden, (wo deren Anfertigung durch den Eisenwaarenhändler Hrn. C. Harnack besorgt wird), die in der vervollkommneten Konstrukzion auch immer den gehegten Erwartungen entsprochen haben. Auch für Frankreich hat der Erfinder ein Patent auf 5 Jahre erhalten, und besorgt die Anfertigung derselben in Paris Herr Lassalle, Fabricant de cheminées. *)

Lohde, Architekt.

*) Siehe das der Bauzeitung beigegebene Literatur- und Anzeigeblatt für das Baufach Nr. 35, Seite 322.

Die verbesserten Ziegel- und Kalk-Brennöfen,

nach der Erfindung des königl. würtemb. Hüttenverwalters Hrn. Weberling in Königsbronn.

(Auf die Dauer von 10 Jahren mit einem königl. würtembergischen Erfindungspatente vom 29. August 1835 versehen.)

(Hierzu Zeichnung auf Blatt CCCLXIII.)

Darstellung der bisherigen Gestalt und Einrichtung der gebräuchlichsten Ziegelöfen.

Die Ziegelöfen sind im Würtembergischen gewöhnlich in Form eines Rechtecks erbaut, oben offen oder sich verengend, oder auch mit einem Gewölbe geschlossen, in welchem zum Abzug des Rauchs reihenweise Oeffnungen sich angebracht finden.

Ihre Höhe beträgt in der Regel 18 bis 20 Fuß, manchmal darüber.

In Norddeutschland werden häufig sogenannte liegende Oefen angewendet, die niedriger sind, und meistens zum Brennen des Kalks dienen; Wandungen von 6 bis 8 Fuß Höhe und zwei Gewölbe haben, in deren Zwischenraum der aus den Zuglöchern austretende Rauch, zur Vermeidung von Feuersgefahr, und von da in ein gemeinschaftliches Kamin abgeleitet wird.

Zylindrische, eiförmige und elliptische Formen sind dagegen im Ganzen und auch in Würtemberg nicht, oder nur selten, im Gebrauch.

In den meisten Oefen wird neben der Ziegelwaare auch Kalk gebrannt; wenn aber der Ofen nur für erstere bestimmt ist, so ist häufig der Feuerraum von dem eigentlichen Ofen, in den die Ziegelwaare eingesetzt wird, durch ein mit vielen Oeffnungen oder Schlitzen versehenes Gewölbe, wodurch einzeln stehende Bögen — Gurten — gebildet werden, getrennt, welche Gattung man Roftöfen nennt. In den Umfassungsmauern befinden sich auf der Sohle des Ofens die Heizstellen, und je nach der Zahl dieser wird der Ofen ein 1- 2- 3- 4- oder vielschüriger Ofen genannt.

Die Heizstellen haben meist eine Breite von 1¼, 1½ und 2 Fuß, sind 4 bis 5 Fuß hoch, und so lang als die Umfassungsmauern dick sind, meistens 5 bis 6 Fuß.

Das Feuer wird in diesen Heizstellen unmittelbar auf dem Boden oder auf gemauerten Querbögen (Backsteinrösten), welche mit einem Abstand von einander oft bis in die Hälfte des Ofens reichen, unterhalten, und die zum Brennen erforderliche Luft tritt über und unter dem Backsteinrost bei; es wird aber, wenn der Ofen in höhere Hitze gebracht werden soll, der eigentliche Aschenfall verschlossen und von unten über den Rost so weit aufgemauert, daß die ursprüngliche Höhe von 4 bis 5 Fuß sich auf 1 Fuß vermindert.

Durch diese Oeffnung wird das Brennmaterial eingetragen, und durch dieselbe, so wie durch kleinere Oeffnungen, die beim Aufmauern gebildet worden sind,

findet der Luftzutritt statt, die aufgemauerte Heizstelle aber wird größerntheils mit einer Menge von Asche und glühenden Kohlen angefüllt.

Von der Heizstelle zieht sich bei den Roströfen ein nach der Breite des Ofens mehr oder minder weites Gewölbe mit den oben angegebenen Oeffnungen oder Schlitzen hin; bei andern Oefen wird mit dem eingesetzten Kalke eine Höhle, eine hohle durch den ganzen Ofen sich erstreckende 1½—2' breite Feuergasse gebildet, durch welche die Feuerung in alle Theile desselben geleitet wird, soferne nicht ein ungleicher Gang des Brandes das Bedürfniß herausstellt, das Brennmaterial auch in der ganzen Länge der Feuergasse zu verbreiten.

Mängel und Nachtheile dieser Einrichtungen.

Jene verschiedenen Oefen und Einrichtungen haben den Lokalverhältnissen, dem herkömmlichen Gebrauche und der Gewohnheit ihre Entstehung zu verdanken, mit einander aber das gemein, daß sie nicht nur einen unmäßigen und außerordentlichen Holzbedarf erfordern, sondern auch oft bei der sorgfältigsten Bedienung des Ofens zusammengeschmolzene Klumpen, und in den obern Räumen Ziegelwaare von abnehmender Güte, mit einem Worte, schlechte ungleich gebrannte Waare liefern, und hier und da selbst Schmelzungen und ein Zusammenfallen des Ofeninhalts zulassen oder begünstigen.

Die Gründe dieser nachtheiligen Erscheinung und Gebrechen bestehen nun hauptsächlich in folgenden Umständen:

1) Theils über dem eingelegten Brennmaterial, theils zwischen den ersten Quermauern, wenn das Holz auf Backsteinröst en aufliegt, tritt eine Menge kalter unzersetzter Luft in den Ofen, welches ein Reißen und Bersten der Waare, eine Abkühlung des Ofens und eine Vermehrung des Brennmaterialien-Verbrauchs, also einen Verlust an Waare, an Zeit und an Holz zur Folge hat.

2) Die Einlegungsweise des Brennmaterials auf den Boden und in die Feuergasse läßt nur eine unvollkommene Verbrennung zu, welche Angabe einfach durch die Menge von Kohlen *), die besonders bei hartem Holze zurückbleiben, bewiesen wird.

Insbesondere erschweren die den Backsteinrost bildenden Quermauern gegen hinten den Zugang der erforderlichen Luft, während vorne das allzu starke Zuströmen derselben auf die Waare schädlich wirkt.

Auch diese Nachtheile erstrecken sich nicht nur auf den Brennmaterial-Verbrauch, sondern auch auf die Waare und auf die Zeit, welche für den Brand nöthig wird.

3) Der Rauch steigt bei den offenen Ziegelöfen zwischen der eingesetzten Waare, und bei den geschlossenen durch die in den Gewölben angebrachte Oeffnungen ungehindert in die Höhe, wobei zugleich mit dem Rauch ein bedeutender Abgang an Wärme statt findet.

4) Wenn die Waare unrichtig und ungeschickt eingetragen, und bei der Vertheilung ihre verschiedene Trockenheit nicht sorgfältig berücksichtigt wird, oder wenn, was nicht selten vorkommt, der Ofen ungünstig gestellt oder gebaut, z. B. auf der einen Seite zu trocken, auf der andern feucht, oder an einen Berg angelehnt ist, so zieht sich das Feuer auf eine Seite hin, und bei der nach der bisherigen Einrichtung bestandenen Unmöglichkeit, das Feuer im Ofen beliebig zu dirigiren, oder den Zustand des Brandes gehörig und zu jeder Zeit zu überschauen, konnte das Ausbrennen des Ofens nur mittelst Anwendung einer größern Menge von Brennmaterial, gewöhnlich nur unvollkommen, und ohne andere widrige Zufälle ganz verhindern zu können, bewerkstelligt werden.

5) Bei den Rostöfen wird, obgleich sie das Schmelzen und Einfallen der Waare seltener und nur theilweise zulassen, außer den hier gerügten auf sie anwendbaren Nachtheilen, der Bedarf an Brennmaterial dadurch gesteigert, daß die Waare wegen des Körpers der Gewölbe weniger vom Feuer berührt, und ihr Nutzen vermindert wird, weil eben jene Körper den Platz zum Einsetzen versperren.

Beschreibung und Vortheile der neuen Erfindung und Zusammensetzung.

Allen jenen Gebrechen, deren Folge, wie schon oben bemerkt, im Ganzen eine sehr bedeutende Verschwendung an Brennmaterial, so wie eine Vermehrung des zum Brennen erforderlichen Zeitaufwandes und ein Verlust an verdorbener oder werthlos gewor-

*) In manchen Gegenden werden Ziegelöfen durch Nagelschmiede bedient, denen als einziger Lohn hierfür das Kohlen-Erzeugniß angewiesen ist.

dener Waare ist, wird durch die Einrichtung der Oefen nach den neuen Verbesserungen begegnet.

Berücksichtigend, daß der Ofen, dem Bestreben des Feuers gemäß, mehr hoch als lang seyn und oben verengt zugehen müsse, weil die aufsteigende Wärme doch nach und nach absorbirt wird, je höher sie hinaufkommt, ferner daß Gewölbe über den Oefen die Wärme mehr zusammenhalten, runde oder elliptische Oefen Schwierigkeiten beim Einsetzen der Waare herbeiführen, und daher bei uns noch wenig Eingang gefunden haben, wurde bei der neuen Einrichtung die in Würtemberg am meisten übliche länglicht viereckigte (rechteckigte) Form, obgleich auch jede andere ausführbar wäre, als die geeignetste angenommen, der Ofen auch auf die bisher gewöhnliche Weise mit Bruch- und Backsteinen erbaut, mit einem zur Verengung und Abschließung dienenden Tonnengewölbe verschlossen, und zur Aufnahme des Brennmaterials mit einem metallenen (gußeisernen) Roste, deren je nach der Größe des Ofens einer oder mehrere neben oder gegen einander liegend, gemacht werden können, versehen.

Diese Röste sind außerhalb des Ofens in den Umfassungsmauern angebracht, da in dem Ofen selbst die rückwirkende Wärme die Roststangen zum Schmelzen bringen, oder in Bälde unbrauchbar machen würde.

Ueber dem Roste ist ein Gewölbe, ähnlich dem bei Reverberir-Oefen, geführt, das auf der einen Seite die sich entwickelnde Flamme in den Ofen leitet, auf der andern aber gegen die Vorderseite der Heizstelle ausmündet, wo zwei mit Holz zu verschiebende Schürlöcher den Zudrang der überflüssigen, den Ofen abkühlenden Luft zurückhalten, und so die vollkommene Verbrennung des Materials auf dem Roste erleichtern.

Durch diese Einrichtung wird auch die Anwendung von andern Brennmaterialien, außer Holz, nämlich Steinkohlen, Torf, Reisig, Holzabfälle &c. gestattet und die hie und da bei Ziegelöfen in Anwendung gekommene Benützung der erwärmten Luft auf die ganze Dauer des Brandes erleichtert; auch macht sie endlich ein Einwerfen von Brennmaterialien in die Feuergassen überflüssig, weil der durch die Anwendung des Rosts begünstigte Luftzug die Flamme hinreichend verlängert, und durch den ganzen Ofen verbreitet.

Eine weitere in dieser Form und Anwendung ganz neue Einrichtung von Rauch-Abzugsöffnungen bewirkt in Verbindung mit der Schließung des Ofens durch ein Gewölbe wesentliche Vortheile, und macht dem oben gerügten Uebelstand der Hitzentweichung ein Ende.

Bei dieser Einrichtung wird nämlich die Hitze möglichst lange im Ofen zurückbehalten, und der zur Verbrennung des Materials durch ein besonderes Kamin hervorgebrachte Zug mit dem geringsten Verlust an Wärme erreicht, indem nur der schwere mit Wasserdämpfen vermischte und somit kälteste Rauch mittelst der am Boden geöffneten Abzugskanäle abgezogen wird.

Diese Kanäle, welche in einem gemeinschaftlichen Kamine, das mit einer Klappe zur willkührlichen Regulirung des Feuers versehen ist, einmünden, können durch Schieber verengt und geschlossen werden, welche beim Eingang der Kanäle in das Kamin oder bei ihrem Austritt aus dem Ofen anzubringen sind.

Durch diese Einrichtung hat man die Leitung des Feuers sowohl hinsichtlich seiner Lebendigkeit als seiner Richtung vollkommen in der Gewalt, und wird eines sichern Erfolges in Beziehung auf das vollkommene Ausbrennen des Ofens gewiß, eben dadurch aber werden bei der nöthigen Aufmerksamkeit während des Brandes, welche gar leicht durch an geeigneten Stellen anzubringende Lucken (Sehlöcher) befördert werden kann, die sonst den Ofenbetrieb so sehr störenden Nachtheile des ungleichen Ausbrennens so wie des Schmelzens der Waare und des Zusammenfallens der Oefen (der Waarenaufschichtung) beseitigt.

Die wesentlichen Verbesserungen dieser neuern Einrichtung gegenüber von der bisherigen bestehen nun hauptsächlich:

1) in zweckmäßiger geschlossenen Heizstellen mit der Anwendung eines metallenen (gußeisernen) Rostes, auf welchem allein und ausschließlich das Verbrennen des Materials bei unter dem Rost einströmender Luft vor sich geht.

2) In der völligen Schließung des Ofens durch ein Gewölbe.

3) In der Anwendung von auf dem Boden des Ofens angebrachten Rauch-Abzugskanälen, welche in einen gemeinschaftlichen Kamin zusammen laufen, und in der durch dieselbe erreichten Möglichkeit, das Feuer beliebig dirigiren zu können.

Als Ergebniß dieser Verbesserungen, welche durch die neue Einrichtung und durch eine gesteigerte Aufmerksamkeit im Einsatze, in der Beaufsichtigung der Brände, und im Zerlegen des Holzes in kleinere Theile

erreicht werden, stellt sich nach den seitherigen Erfahrungen heraus,

1) eine Holzersparniß von 1 bis 2 Drittel gegenüber vom bisherigen Verbrauche, und die Anwendbarkeit geringer Brennmaterialien, so wie der vortheilhaften Benutzung von Steinkohlen und Torf.
2) Eine gleiche gute Waare und eine volle Sicherheit vor dem Zerspringen und dem übrigens auch sonst seltenen Schmelzen und Zusammenfallen der Einsätze.
3) Ein Gewinn an Zeit durch erhöhte Schnelligkeit im Verlauf des Brandes, welcher wohl zu 20—25% angenommen werden kann.

Wenn es einleuchtend seyn dürfte, daß diese Vortheile für Besitzer von Ziegeleien und für den Gesammtbetrieb der Brennereien, so wie für den National-Wohlstand von der höchsten Bedeutung sind; so wird es noch die Aufgabe sein, die Wahrheit dieser Behauptungen darzuthun, was zunächst durch eine Beschreibung mit Abbildungen der einzelnen Theile, sodann durch die nachfolgende Darstellung der bisherigen Betriebs-Resultate geschehen soll.

Text zu den Abbildungen der neu erfundenen Oefen und ihrer einzelnen Theile.

Der Ziegelofen, dessen nähere Einrichtung die Zeichnungen auf Blatt CCCLXIII, Fig. 1 bis 5 verdeutlichen, ist in Königsbronn erbaut, war ursprünglich ein nach den ältern Grundsätzen eingerichteter Rostofen, und hatte in seiner neuen Form im Oktober 1840 den 12ten Brand vollbracht.

Die Maaße in Breite, Länge und Höhe wurden ungeändert beibehalten, wornach der Ofen 50—60 Scheffel, das ist 150 bis 180 Kubikfuß Kalk, und 6 bis 7000 Stück Backsteine und Dachplatten, ohne Kalk aber 10,000 Stück Backsteine einnehmen kann.

Für die mit den würtembergischen Maaßverhältnissen der Zieglerwaare nicht vertraute Leser wird bemerkt, daß ein gebrannter Backstein eine Länge habe von 10″ = 1 Fuß, eine Breite von 5″ und eine Dicke von 2″ Dec.-Maaß.

Die Umfassungsmauern a des Ofens sind aus Bruch-, die innern dem Feuer zugekehrten Seiten aber von Backsteinen gebaut, und sämmtliche in den Umfassungsmauern befindliche Oeffnungen mit Backsteinen überwölbt. Das Schlußgewölbe des Ofens b ist von Backsteinen dauerhaft, wenigstens 1 Fuß stark hergestellt, und wenn der obere Raum der Hütte über den Oefen noch zu besonderen Zwecken benützt werden soll, so erfordert es die Vorsicht, dasselbe 1½ Fuß stark anzulegen.

In diesem Gewölbe sind Oeffnungen c angebracht, welche dazu dienen, nach beendigtem Brande das Abkühlen des Ofens zu beschleunigen; sie können auch zur Beobachtung des Ofenganges benutzt werden, und sind nach Belieben bis 1 Quadratfuß groß zu machen. Während des Brandes werden sie zugemauert, und behalten nur zur Beobachtung des Feuers eine kleinere schließbare Oeffnung.

Der Rost d besteht aus einzelnen gußeisernen auf Unterlagen ruhenden Stangen: die Größe des Raums zwischen denselben hängt von der Beschaffenheit des Brennmaterials ab. Bei einem guten, nur 5% Asche gebenden Torf sind die Roststäbe 2—2½ Linien, bei Holz 1½ Linien von einander entfernt. (Würtemb. Dec.-Maas.)

Die länglichte (rechteckige) Form der Oefen wurde schon oben als die geeignetste für die neue Einrichtung bezeichnet, und sie bietet vorzugsweise nicht allein bei der Herstellung des Schlußgewölbes geringere Schwierigkeit dar, sondern gestattet auch die Möglichkeit einer sehr gleichförmigen Vertheilung der Bodenabzüge, und erleichtert die Bildung der Feuergasse, wie sie auch die Darstellung einer guten Waare, und die Beschleunigung des Brandes begünstigt.

Die Höhe des Ofens von 12—14 Fuß von den Bodenzügen an gerechnet, scheint nach den bisherigen Erfahrungen die angemessenere zu sein, eben so eine Länge von nicht mehr als 10—11 Fuß und eine Breite, je nach der leichteren oder schwereren Brennbarkeit des Kalkes, nicht unter 7½ und nicht über 9 Fuß. Eine geringere Breite erschwert, wie später ausgeführt werden wird, das Einsetzen der Waare, eine größere Länge aber vermehrt den Brennmaterialien-Verbrauch.

Bei Oefen, die ausschließlich zum Kalkbrennen bestimmt sind, ist es jedenfalls erforderlich die Seitenwandungen in der Breite der durch g bezeichneten Bänke mit Backsteinen zu besetzen.

In Beziehung auf das Kalkbrennen und die hiezu erforderlichen Oefen muß hier bemerkt werden, daß bekanntlich hiezu eine ungleich größere Hitze als zu den Backsteinen erforderlich ist. Es ist daher dieses Geschäft in den offenen Oefen mit einem außerordentlichen Holz-

verbrauch verbunden, und auch in geschlossenen Oefen, wie die hier beschriebenen, wird sich zwar eine verhältnißmäßig gleich große Ersparniß gegen die bisherige Einrichtung erzielen lassen, allein auch hier muß durch lange fortgesetztes Schüren der ganze Ofen bis in seine obersten Räume in beinahe Weißglühhitze versetzt werden, was nur bei vielem Aufgange von Brennmaterial geschehen kann.

Es scheint daher immer zweckmäßiger, die obern Räume des Brennofens gleichsam mit der vom Kalk abgehenden Wärme zum Brennen von Ziegeln zu benutzen; erfordert der Betrieb einer Ziegelhütte aber besondere Kalköfen, so wird das Brennmaterial ungleich vortheilhafter benutzt, wenn denselben geringere Höhe von 5 — 6 Fuß gegeben, nämlich liegende Oefen angewendet, und diese im Allgemeinen wie diejenigen Hafner Brennöfen konstruirt werden, bei denen nach den hier aufgestellten Grundsätzen Röste und Boden-Abzugsröhren für den Rauch angebracht sind.

In Fig. 6 und 7 sind zwei solcher Oefen dargestellt und die Einrichtung getroffen, daß durch Versetzen des in das Kamin führenden Rauchkanals bei a. a. die abgehende Wärme zum Anwärmen des benachbarten Ofens benutzt werden kann.

Von selbst wird es sich verstehen, daß, so lange der zweite Ofen angewärmt wird, dessen Rost- und Sandthüre gut verschlossen gehalten werden muß, damit die abgehende Flamme den durch die Pfeile in Fig. 7 angegebenen Weg einschlage. Durch vorbesagte Blindmauern sind die Kanäle zum dritten Ofen bei bb abgeschlossen; soll der zweite und dritte Ofen betrieben werden, so wird die Mauer bei bb in den Rauchzug bei cc gesetzt und die Flamme sodann in den dritten Ofen und von ihm aus in das Kamin bei dd geführt.

Vier um ein gemeinschaftliches Kamin gestellte Oefen dieser Art gestatten einen fortwährenden Betrieb und eine sehr vortheilhafte Benutzung des Brennmaterials, weil außer den Vortheilen des Rostes und der Boden-Abzugsröhre noch der weitere dazu kommt, daß die abgehende Wärme vom ersten Ofen mit der von dem Kalkstein abgehenden Feuchtigkeit gemischt ist, was das Brennen des Kalks nach bekannten neuern Erfahrungen sehr befördert. —

Mehrere Röste können entweder neben oder einander gegenüber angebracht werden. Werden zwei Heizstellen neben einander angewendet, so kann bei diesem Ofen die Breite bis auf 12½ Fuß vermehrt werden, Fig. 10; noch größere Oefen erhalten 4 Röste, je 2 einander gegenüber liegend, Fig. 11, und in diesem Fall jene eine Länge von 18 bis 20 Fuß.

Von den Oefen mit zwei Rösten möchten die in Fig. 9 dargestellten den Vorzug verdienen.

Uebrigens bestimmt auch das Brennmaterial, und je nachdem es mehr oder weniger flammend ist, ob 2 Röste gegenüber anzuwenden sind, oder für einen Rost dem Ofen eine größere Länge gegeben werden darf.

Die hier gemachten Angaben sind auf Erfahrungen bei Birkenholz gegründet; die Anwendung von Forchenholz läßt ohne Zweifel längere Oefen zu, während Torf, Buchenholz, schlechtere Steinkohlen, kürzere Oefen als die angegebenen, nothwendig machen.

Die Schür-Oeffnungen ee, Fig. 1 und 3, sind, damit nur ein kleines Quantum Brennmaterial auf den Rost getragen werden kann, und nicht zu viel Luft über dem Rost in den Ofen tritt, sehr eng anzulegen, und wenn nicht geschürt wird, mit einem passenden Stück Holz, das in's Brennen kommt, und die etwa zutretende Luft unschädlich macht, verschlossen zu halten.

Bei Benutzung von Torf und Steinkohlen werden die Schürlöcher am besten auf der Seite des Rostes, jedoch zur angemessenen Vertheilung des Brennmaterials nicht gegenüber liegend, sondern wie Fig. 12 darstellt, angebracht.

Sie sind von Gußeisen, erhalten eine trichterförmige Oeffnung mit einem Schieber, und sind vor ihrem Eintritt in den Ofen in einen Winkel gebrochen, damit das Brennmaterial sich durch sein Auffallen über den ganzen Rost vertheile; Fig. 12 und 14. Besonders während des Hoch- oder Vollfeuers muß der Ofen anhaltend bedient werden; hierdurch wird aber auch eine vollkommene Verbrennung des Brennmaterials und eine möglichst geringe Abkühlung der Feuerstelle erreicht.

Ueberdies kann der für die Bedienung des Ofens nöthige Arbeiter zum Kleinspalten und Zersägen des Holzes benutzt werden, so daß jene Anstellung als eine wesentliche Belästigung nicht angesehen werden kann.

Die Feuergasse f, Fig. 2 und 4, ist von der Breite wie der Rost, und steigt bis zur Sohle des Ofens schräg an, damit das Feuer in seinem Bestreben, nach oben zu ziehen, unterstützt wird.

Es versteht sich von selbst, daß jene Feuergasse, so wie die Sohle des Ofens, so weit sie von der Feuergasse berührt wird, von guten in Feuer haltbaren Steinen herzustellen ist.

Die Sohle g des Ofens liegt um einige Zoll höher als das Gewölbe, daß sich über dem Rost zusammenschließt, und kann zur Ersparung von Raum auf eine Breite von 1 bis 1½ Fuß auf beiden Seiten der Feuergasse und bis auf die Sohle derselben ausgebrochen werden, um auch diesen Raum zum Brennen von Kalk zu benutzen. Ist der Lehm zum Schmelzen geneigt, und man will in dem Ofen nur Backsteine und nicht zugleich Kalk brennen, so ist es besser, dieses Ausbrechen der Sohle des Ofens zu unterlassen, und die Feuergasse, so wie den Rost nur 10—12 Zoll breit anzulegen; es können auch über der Feuergasse und zwischen den Bänken g kleine Bögen gesprengt — also Gurten — wie bei den Rostöfen angebracht werden, zu welchem Auskunftsmittel man aus angegebenen Gründen nur im Nothfall und bei sehr leicht schmelzendem Lehm schreiten sollte. S. Fig. 13.

Sind bei langen Oefen oder bei wenig flammenden Brennmaterialien zwei einander gegenüber liegende Röste anzuwenden, so ist, damit die beiden Feuer nicht nachtheilig auf einander einwirken, ein Ansteigen der Feuergassen in dem Grad nothwendig, daß sie bei ihrem Zusammentreffen in der Mitte des Ofens einen um mehrere Zoll höheren Punkt k einnehmen als das Gewölbe g über den Heizstellen Fig. 14.

Die Rauch-Abzugskanäle h, Fig. 2, 3, 4 und 5, sind auf beiden langen Seiten des Ofens in den Umfassungs-Mauern angebracht, mit Backsteinen gemauert, und endigen sich auf dem Schlußgewölbe des Ofens in dem gemeinschaftlichen Kamin.

Dieselben dienen zur Ableitung des Rauches und zur Leitung des Feuers, und werden entweder, wie es in der Zeichnung angegeben ist, durch eingesteckte Schieber i (von Backsteinen), Fig. 3 und 5, welche an den Rauchröhren vor ihrer Mündung in das Kamin angebracht sind, regulirt, oder es werden von außen Oeffnungen in die Umfassungsmauern am Boden des Ofens eingebrochen, um zu den Abzugskanälen von dort, wo sie aus dem Ofen abgeführt sind, zu kommen, und um durch gleichfalls eingesetzte Steine den Zug des Feuers leiten zu können.

Diese letztere Einrichtung ist in Fig. 15 dargestellt, und in sofern vorzuziehen, als man hiebei entstehende Beschädigungen der Rauchröhren, hereingefallene Steine rc. auch während des Brandes, bälder als sonst entdecken, und dem Nachtheil begegnen kann.

Die Größe der Röste, der Rauchabzugs-Kanäle, so wie deren gegenseitige Verhältnisse hängen von der Gattung des Brennmaterials ab, und es sind hier die bekannten Regeln anzuwenden, wornach bei dem hier ausgeführten Ofen, bei welchem, wie schon bemerkt worden, Birkenholz verwendet wird, der Rost 3 Fuß lang und 1½ Fuß breit sein muß, die Rauchabzugs-Oeffnungen 8 Zoll Höhe und 7 Zoll Weite haben, und deren 4 auf jeder Seite sich befinden.

Diese große Anzahl bezweckt das gleichförmige Ausbrennen des Ofeninhaltes, und das dabei entstehende hohe Verhältniß der Quadratfläche der gesammten Rauchabzugs-Oeffnungen gegen die des Rostes wird wegen des Abtrocknens und der bedeutenden Menge von Wasserdampf, die sich im Anfange des Brandes beim sogenannten Rauchfeuer entwickelt, nothwendig, später insbesondere beim Hochfeuer werden die Abzugsöffnungen mehr und mehr geschlossen.

Ueberhaupt ist es räthlich, die Abzugskanäle lieber weiter als enger anzulegen, da die Nachtheile einer zu engen Anlage nicht wohl zu beseitigen sind, und während des Brandes immer das richtige Verhältniß durch Verengung dieser Kanäle mittelst der Schieber und eingeschobener Backsteine gefunden werden kann.

Bei Forchen und Fichtenholz, das in der Regel bei der Benutzung in einem trockneren Zustande als das Birkenholz sich befindet, können die Rauchabzugsröhren an ihrer Ausmündung aus dem Ofen wohl um ein Drittel verengt werden; die gerade Aufführung aber in das Kamin ist in der oben angegebenen Weite beizubehalten. Das Kamin k ist von Backsteinen erbaut, über dem Ofengewölbe 10—12 Fuß hoch, und mit einer gußeisernen Klappe zur Regulirung des Zuges versehen, deren Hebel und Unterstützungspunkt entweder auf eine gußeiserne Platte, womit das Kamin belegt ist, befestigt, oder mit Schlaudern an der Seite des Kamins festgehalten werden kann.

Durch eingemauerte Platten oder durch Röhren, die durch das Kamin gehen, kann der obere Raum über dem Ziegelofen heizbar gemacht werden, was für nördlich gelegene Gegenden von großem Werth sein dürfte, indem hierdurch die Bereitung der Ziegel weniger abhängig von der Witterung gemacht wird.

Bei dem Ofen zu Königsbronn ist l (Fig. 1) eine weitere Oeffnung zu Beobachtung des Ofenganges, und an dieser Stelle, weil es die Lokalität gestattete, angebracht.

Die Sandthüre zum Ein- und Austragen ist bei m (Fig. 1) punktirt angegeben, und je nach der Länge des Ofens, auf der einen oder anderen Seite desselben, wegen der Rauchröhren aber am besten auf einer der Stirnseiten anzubringen.

Verfahren beim Eintragen der Waare und beim Brande.

Ueber das Verfahren beim Einsetzen ist im Allgemeinen zu bemerken, daß darauf Rücksicht genommen werden muß, daß der Einsatz, welcher überhaupt besondere Aufmerksamkeit, Einsicht und Sachkenntniß erfordert, in der ganzen Länge der Feuergasse etwas locker gemacht, und im Kalk mit Röhren, welche das Feuer in die oberen Räume leitet, versehen werde.

Da das Feuer im Gewölbe angelangt gegen die Bodenzüge seine Richtung nehmen soll, so muß auch der Einsatz an den beiden langen Seiten des Ofens locker gemacht, und in den dort einzusetzenden Backsteinen müssen Züge oder Röhren gegen die Rauchabzugs-Kanäle angebracht werden.

Zwischen der Feuergasse und den Rauchkanälen, in der Nähe der letzten wird der Einsatz möglichst dicht aufgeschichtet. Diese dichte Wand soll das Feuer hindern, den Abzugskanälen zuzuströmen, sie hat daher eine gewisse Breite nöthig, daher zu schmale Oefen, wie oben angeführt, von Nachtheil sind, und das Einsetzen erschweren.

Die übrigen Regeln in Beziehung auf das Einsetzen des Kalkes, die Vertheilung der gröberen und kleineren Stücke in den verschiedenen Höhen, die Maßregeln um das Feuer in dem Kalk gehörig zu verbreiten und zu halten, und einen schnellen Durchgang zu verhindern, sind im Ganzen dieselben wie beim gewöhnlichen Ziegelofen.

Ebenso findet bei zwei- oder mehrschürigen Oefen das gleiche Verfahren beim Einsatze wie bisher statt, nur ist hier auf die Lockerheit und das Anbringen von Zügen an den beiden langen Seiten des Ofens Rücksicht zu nehmen, und das Nämliche in Betreff der Besetzung dieser Ofenwandungen mit Backsteinen zu beobachten, wie solches bei den einschürigen Oefen in der vorerwähnten Beschreibung enthalten ist. Das Gleiche hat zu geschehen, wenn in einem Ofen nur Backsteine ohne Kalk gebrannt werden sollen. Da das über der Feuergasse zu bildende Gewölbe, wenn dieselbe nicht mit Gurten versehen ist, von einzusetzenden Backsteinen gefertigt werden muß, so ist es zu empfehlen, die Feuergasse nur 1 Fuß breit zu machen, damit die Backsteine keinen weiten Raum überdecken müssen und leichter halten.

Der Betrieb des Ofens besteht einzig in einer sorgfältigen Unterhaltung des Rostfeuers, und bei Anwendung von Holz und dem 3 Fuß langen Rost werden 2 Fuß lange Holzstücke klein gespalten gebraucht.

Hat man Holzabgänge, faules oder starkes Holz, das nicht gespalten werden kann, so wendet man es im Anfange des Betriebes beim Abtrocknen der eingesetzten Waare an, und sucht ein stetes Feuer zu unterhalten.

Beim Fertigbrennen dagegen, wo ein lebhaftes Feuer entstehen soll, ist das trockenste, klein gespaltene Holz das angemessenere, und es ist hier wie bei allen Feuerungen hauptsächlich zu merken, daß sehr häufig und immer nur in kleinen Portionen Holz (2—3 gespaltene Scheiter) auf den Rost zu geben sei.

Durch die Entstehung einer rauchigen Flamme wird es bemerkbar, daß zu viel Brennmaterial eingetragen ist, und dieses allzu reichliche Einlegen ist zu unterlassen, wenn man nicht unnöthig Brennmaterial und Zeitaufwand herbeiführen will; es ist dagegen beständig auf die Entwickelung einer weißen Flamme zu sehen, einem zu lebhaften Feuer aber durch einen niederen Stand der Kaminklappe zu begegnen.

Das Abwärmen und Abtrocknen, das sogenannte Rauchfeuer, geschieht möglichst langsam, der Aschenfall wird meistens geschlossen, die Kaminklappe nieder gehalten.

In dem angegebenen Ofen dauert das Rauchfeuer je nach der Trockenheit der Waare 1½—2 Tag oder 36—48 Stunden, und erst wenn der aus dem Kamin entweichende Wasserdampf ganz aufhört, und ein blaulicht schwarzer Rauch sich entwickelt, wird zum Fertigbrennen ein stärkeres Feuer, das sogenannte Hoch- oder Vollfeuer gegeben.

Bei diesem wird durch ein Abschließen der Schüröffnung dem Zudrange der Luft über dem Roste zu begegnen gesucht, was, wie oben bemerkt, durch passende Holzstücke geschieht. Die erforderliche Luft entwickelt eine lebhafte Flamme, die durch den im Ofen stattfindenden Zug in der ganzen Länge der Schürgasse sich hinzieht.

Findet man, daß die Flamme sich nicht gleichförmig in derselben vertheilt, daß einzelne Rauch-Abführungsröhren stärker oder langsamer ziehen, so werden erstere durch eingeschobene Backsteine verkleinert, oder auch gar geschlossen, und so das gleichförmigste Ausbrennen des Ofens bewerkstelligt.

Das Vollfeuer dauert höchstens 1 Tag oder 24 Stunden. Findet man bei Beobachtung des Ofens sämmtliche Kalksteine in vollkommen glühendem Zustande, mit den bekannten Anzeichen der Gaare, das Feuer in dem oberen Raume des Ofens, und die Backsteine daselbst im Glühen, so kann das Eintragen von Brennmaterial auf den Rost vermindert, die allmälige Schließung der Rauchkanäle durch passende Schieber, so wie die der Kaminklappe bewirkt, und nach dem Herausziehen der Roststangen, der Aschenfall und die Schüröffnung, zugemauert werden.

Nach 24 Stunden, von diesem Zeitpunkte an, werden zur Beförderung der Abkühlung, die im Gewölbe angebrachten Oeffnungen aufgeschlossen, so wie auch die Kaminklappe wieder geöffnet werden kann. Die zur Abkühlung erforderliche Zeit beträgt zwei bis drei Tage, und kann, wenn es vorgezogen würde, beliebig auf acht bis zehn Tage durch Verschließen der Abkühlungsöffnungen verlängert werden.

Ergebnisse eines Brandes des neu eingerichteten Ofens.

Die Resultate des Betriebes eines auf die vorbeschriebene Weise erbauten Ofens, welche sich bei sechs in hiesiger Gegend erbauten Oefen bestätigen, sind folgende:

Zu dem oben genannten Einsatze von 150—180 Kubikfuß Kalk und 6—7000 Backsteinen, worunter etwa die Hälfte Dachplatten befindlich sind, waren erforderlich:

2¼—2½ Klafter à 144 Kubikfuß Birkenholz,
oder 3—3½ Klafter Tannenholz,
oder 10,000 Stück gut lufttrockener Torf à 28 Loth,

und an Zeit:

1½—2 Tage zum Räuchern, 1 Tag zum Vollfeuer.

Der seitherige Verbrauch in den älteren Oefen war bei gleichem Einsatze und einem Zeitaufwande von

2—3 Tag zum Räuchern, 1½ Tag zum Vollfeuer,
7 Klafter Birkenholz oder 9 Klafter Tannenholz, oder
24—30,000 Stück Torf.

Schlußbemerkung.

Wenn bemerkt werden sollte, daß vordem schon einzelne Theile der hier aufgeführten Verbesserungen da und dort angewendet worden seien; so ist dagegen zu erklären, daß nicht nur die gegenwärtige Zusammensetzung des Ofens und der meisten seiner wesentlichen als Verbesserung angegebenen Bestandtheile und Einrichtungen eine ganz neue Erfindung, sondern auch, daß keine der anderwärts vorgekommenen Verbesserungen eine solche außerordentliche Holzersparniß wie die hier beschriebene nachzuweisen im Stande sei.

Es wurden nämlich allerdings hier und da früher Ziegelöfen mit geschlossenen Gewölben, auch solche mit metallenen RöstEN, benutzt, sie haben aber wegen der unzweckmäßigen Rauchabführung und der fehlerhaften Heizeinrichtungen nicht befriedigt und auch wenig Eingang gefunden.

Die in der gegenwärtigen Darstellung bezeichneten geschlossenen Oefen mit metallenen Rösten, und mit der ganz neuen Einrichtung von Boden-Abzugsröhren und Kaminen, waren bisher nirgends bekannt oder im Gebrauche; sie sind durch das königlich Würtembergische Patent als eine neue Erfindung erklärt, und wie ihre praktische Vorzüglichkeit sich durch mehrfache Versuche erwiesen hat: so wird ihre besondere Einrichtung schon nach Ansicht der Plane, des Beifalls einer jeden sachverständigen Prüfung gewiß sein dürfen, und durch die Erfahrung bestätigt werden, daß sie ihrer Nützlichkeit wegen die allgemeinste Verbreitung verdienen.

Der Herr Erfinder dieser Oefen spricht in seiner Broschüre, die als Manuscript gedruckt zu Stuttgart im Jahre 1838 erschienen und der vorstehende Beschreibung entnommen ist, die Hoffnung und den Wunsch aus, daß seine Erfindung eine günstige Aufnahme fin-

den, ihre Wichtigkeit richtig gewürdigt und das bereits sich vielfach kundgegebene Verlangen nach ihrer Anwendung immer allgemeiner werden möge.

Nach dem, was wir über des Herrn Weberlings Erfindung bisher vernommen haben, so hat von allen bisher bekannten Verbesserungen und neuen Einrichtungen noch keine eine so außerordentliche Holzersparniß wie diese gegeben.

Brückenkonstrukzion zu den Wegübergängen auf der Eisenbahn von Paris nach St. Germain.

Hierzu Zeichnung auf Blatt CCCLXIV.

Die Konstrukzion, welche wir hier in Zeichnung und Beschreibung geben, ist für einen der Wegübergänge der Eisenbahn von Paris nach St. Germain gemacht worden. Wir haben diese Konstrukzion im Jahre 1837 unter den Auspizien unsers trefflichen Freundes und damals Chefs, Herrn Emil Clapeyron, ingenieur en chef der genannten Eisenbahn, studirt, ausgeführt und da dieselbe durch Festigkeit, Wohlfeilheit und gefälliges Ansehen sich für alle analogen Fälle empfahl, darin ein Modell für mehr als 20 Wegübergänge aufgestellt, welche in der Folge nach diesem Muster sowohl auf der Linie der Eisenbahn von Paris nach St. Germain als auf deren Verzweigung nach Versailles ausgeführt worden sind. Natürlich mußten uns indeß die bei der ersten Ausführung gemachten Erfahrungen verschiedene Modifikazionen an die Hand geben, welche wir in der beiliegenden Zeichnung auf Blatt CCCLXIV nachgetragen haben.

Die Lokalität, welche zu einer ähnlichen Lösung der Aufgabe den ersten Anlaß gegeben hat, ist die Kreuzung der Eisenbahn mit der Straße Cardinet in dem Dorfe Batignolles, einige 100 Metres jenseits des Souterrains, welche die Eisenbahn unter gedachtem Dorfe durchführt, und am Eingange in die Werkstätte für die Reparazion und Konstrukzion der mechanischen Bestandtheile der Bahn. Das Niveau der Eisenbahn liegt an dieser Stelle etwa 1 Metre unter dem des durchschnittenen Terrains, und die Straße Cardinet sollte mittelst eines Dammes über die Eisenbahn weggeführt werden. Man sieht wie die allgemeine Form unserer Konstrukzion durch diese Terrainverhältnisse bedingt war. Es handelte sich nämlich darum

1) um sowohl für den Durchgang der Lokomotive unter der Brücke die nöthige lichte Höhe zu behalten, als auch um sich eine überflüssige Höhe der Aufdämmung zu ersparen, die Dicke der Fahrbahn (im weiteren Sinne) möglichst zu beschränken;
2) um dem in einem aufgefüllten Grunde sehr kostspieligen Bau von Widerlagern zu entgehen, eine Konstrukzion zu wählen, welche keine Art von Seitendruck ausübte, sondern ausschließlich durch vertikale Belastung auf ihre Stützen wirkte.

Wir glaubten sonach auf eine Bogenkonstrukzion unbedingt verzichten und eine einfache Balkenlage adoptiren zu müssen, zu deren Unterstützung uns die Entfernung der einzelnen Bahnen unter sich, wenn auch nur nothdürftig, den erforderlichen Raum gab. Wir schreiten zu einer genauern Beschreibung des Bauwerkes.

Beschreibung der Brücke. — Allgemeine Dimensionen.

Die Brücke hat drei Joche und also vier Spannweiten, indem die Fahrbahn derselben auf zwei End- und drei Mittelpfeilern ruht; erstere sind zu beiden Seiten in der Aufdämmung eingegraben und gemauert, letztere stehen frei und werden durch Reihen von je 5 gußeisernen Säulen auf steinernen Untersätzen gebildet. Die Entfernung der Mittelpfeiler unter sich, bedingt durch die Disposizion der vier Bahnen, für welche die Brücke Durchgang zu lassen hatte, ist von Achse zu Achse 7.15 Metres (c. 22 Wiener Schuh), und eben so groß die Entfernung zwischen der Achse der jedem Pfeiler entsprechenden vertikalen Bolzen der Balustrade. Die Entfernung der eisernen Säulen jedes Mittelpfeilers unter sich ist, bei einer gesammten Breite der Fahrbahn von 8 Metres (c. 25 W. Schuh) zwischen den Achsen der hölzernen Balustrade gemessen, 2 M. (c. 6¼ W. Schuh) gleichfalls von Achse zu Achse gemessen. Das

Niveau der Fahrbahn, am Scheitel ihrer Wölbung gemessen, liegt 5 Metres (c. 15⅘ W. Schuh) über dem Niveau der Eisenschienen. Die ganze Breite der Fahrbahn der Brücke zwischen den Balustraden theilt sich in die Fahrbahn im engeren Sinne, von 6 Metres (c. 19 W. Schuh) und in zwei Trottoirs zu 0.94 Metres (c. 3 W. Schuh) Breite.

Gründung und Mauerwerk.

Sämmtliche fünf Pfeiler der Brücke sind auf Beton gegründet, und zwar wurde die Sohle der Gründung der beiden Endpfeiler nicht tiefer als das Niveau der Eisenschienen, d. i. etwa 1 Meter unter die Oberfläche des von der Bahn durchschnittenen Terrains gelegt, auf welcher Tiefe man nach Hinwegräumung der gewöhnlichen Schichten von vegetabilischer Erde bereits einen hinlänglich festen Baugrund vorfand. Da die geringe Last der Brückenfahrbahn eine verhältnißmäßig geringe Stärke dieser Endpfeiler bedingte, so konnten dieselben, um die Masse des Mauerwerks möglichst zu vermindern, in der auf Blatt CCCLXIV, Fig. 2 angegebenen Art ausgehöhlt werden, weßhalb die Grundschichte derselben in drei isolirten Massen von Beton besteht, deren beide ersteren 1.80 Metres, die mittleren 1.60 Metres lang, alle aber 1.65 Metres breit und 0,75 Metres hoch sind. Das horizontale Profil der darauf ruhenden Pfeiler von Mauerwerk ist auf der Höhe des Widerlagers gemessen, für die beiden äußeren Pfeiler 1 Meter, für die mittleren 0.80 Metres auf 1.25 Metres. Da indessen der Pfeiler frei aufgeführt und das ganze Zimmerwerk der Brücke aufgelegt wurde, mithin die zwei äußeren Stützen dem Seitendrucke der beiden Bogen von 3.20 Metres Spannung Preis gegeben werden mußte, ehe die Aufdämmung angeschüttet war, es überdies darauf ankam, eine hinlänglich breite Basis für jede der drei Stützen zu gewinnen, so wurden die beiden äußeren Pfeiler durch drei, der mittlere durch zwei stufenförmige Vorsprünge von 0.20 Metres nach außen verstärkt. Ein weiterer 0.50 Metres über dem Scheitel der beiden Bogen durch die ganze Breite des Pfeilers laufender Absatz trägt die Mauerschwelle und mit ihr die Auflage der Brückenbalken. Von dieser Höhe an beträgt die Tiefe des Pfeilers nur noch 1 Meter. Ein Cordon von behauenen Steinen krönt den Pfeiler und verhindert, indem er mit der Bohlenbelegung der Brücke einen dichten Schluß bildet, das Durchrollen von Steinen und Erde, wodurch die Enden der Brückenbalken, wenn sie dadurch verschüttet würden, in Fäulniß übergehen müßten.

Die Grundschichte des Mittelpfeilers der Brücke besteht aus einer in der ganzen Breite der Brücke durchlaufenden Masse von Beton, 9.50 Metres lang, 1.35 M. breit und 0.75 M. hoch. Ebenso die Grundschichten der beiden andern Zwischenpfeiler, welche, um das Unterwaschen dieser Pfeiler durch Regengüsse zu verhindern, unter den längs der Eisenbahn geführten Wasser-Abzugsgräben durchlaufen, also eine Breite von 2.50 M. erhielten. Auf dieser Grundschichte liegt eine gleichfalls durchlaufende Schichte von Mauerwerk, 0.80 M. breit, 0.50 M. hoch und 9 M. lang, welche die steinernen Untersätze der eisernen Säulen, Würfel von 0.55 M. Seite, trägt. Diese letztern bestehen aus einem ziemlich harten Sandsteine, wie er in der Gegend von Paris zu allen derartigen Konstrukzionen verwendet wird.

Gußeiserne Säulen.

Die eisernen Säulen, deren je fünf einen Zwischenpfeiler bilden, sind hohl, je in drei Stücken gegossen, und zerlegen sich in den viereckigen Theil der Base, in den Säulenschaft sammt dem runden Theile der Base und des Knaufes, und endlich in die Deckplatte des Knaufes, welche mit dem Zimmerwerke der Fahrbahn verbunden ist. Sämmtliche Theile der Säule sind, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, um Material zu ersparen, so weit ausgehöhlt, als es nur immer ohne Gefahr für ihr Tragvermögen geschehen konnte. Die viereckige Platte der Base von 0.50 M. im Quadrat und 0.10 M. Höhe, ist mittelst eines viereckigen Zapfens in den steinernen Würfel versetzt. Der Schaft der Säule hat 4.10 M. Höhe, 0.12 M. oberen und 0.15 M. unteren Durchmesser. Seine Wanddicke war ursprünglich auf 0.015 M. festgesetzt worden, wurde aber der Schwierigkeit eines so dünnen Gusses wegen auf 0.02 M. verstärkt. Wie der Schaft in die Platte der Base, so ist die Deckplatte der Säule in das Kapitäl mittelst eines flachen Zapfens versetzt, die Berührungsfläche der verschiedenen Theile aber, um eine möglichst gleiche Vertheilung der Belastung zu erzielen, sorgfältig abgedrechselt, und sodann mit dazwischen gelegten

Bleistreifen versetzt. Das zu den Säulen verwendete Eisen war vom zweiten Guß und aus der Werkstätte des Herrn Cavet in Paris.

Die **Fahrbahn** der Brücke wird durch fünf verstärkte Längen- und 33 Querbalken gebildet, welche letztere die Bohlenbelegung der Fahrbahn im engeren Sinne unmittelbar und auf zwei Paaren von Längenschwellen die Belegung der Trottoirs tragen. Die verstärkten Längenbalken bestehen in zwei mittelst Diebel und Schrauben auf einander gefügten Balken, deren oberer in zwei Stücken von einem Ende der Brücke zum andern durchläuft; die Fuge beider Stücke, welche ohne alle Verbindung stumpf an einander stoßen, liegt in der vertikalen Achse des Mittelpfeilers. Die Dimensionen dieses oberen Balkens sind 0.25 M. (c. 9½ W. Zoll) Breite und wegen der Einkämmung der Querbalken 0.27 M. Höhe. Der untere Balken wurde, sowohl um Material zu ersparen, als um der Brücke ein zierlicheres Ansehen zu geben, nicht durchaus gelegt, sondern reicht von den Endpfeilern über dem zunächst liegenden Zwischenpfeiler hinaus 2.15 M., wo er abgesetzt und durch ein angeschnittenes Profil einfach verziert ist. Ein anderes Stück von 4.30 M. Länge liegt über dem Mittelpfeiler, faßt den Stoß des oberen Balkens und ist wie die beiden anderen, jedoch an seinen beiden Enden verziert. Es liegen sonach die Längenbalken der Brücke, wie aus der Zeichnung (Fig. 1) ersichtlich, über jedem der beiden mittleren Joche auf eine Weite von 2.85 M. einfach, während sie über den beiden äußeren Jochen durchaus verdoppelt sind, eine Differenz zwischen dem Tragvermögen eines inneren und dem eines äußeren Joches, welche dadurch ausgeglichen wird, daß die Balken über diesem nur mit einem, über jenem aber mit beiden Enden als eingemauert zu betrachten sind. Die erforderliche innige Verbindung des oberen mit dem unteren Balken wird einerseits durch Schraubenbolzen, andererseits durch Diebel hergestellt. Diese sind aus hartem trockenen Holze haarscharf in beide Balken eingeschnitten und korrespondiren in ihrer Vertheilung mit jedem zweiten Querbalken. Ebenso die Schraubenbolzen, welche aber immer den Querbalken fassen, auf welchen kein Diebel trifft. Diebel und Schraubenbolzen bei verstärkten Balken in gleichen Entfernungen abwechseln zu lassen, halten wir für zweckmäßig, weil auf diese Weise die nothwendig damit verbundene Schwächung des Balkens zum Vortheil seines Tragvermögens gleichmäßig auf seine ganze Länge vertheilt wird, während die Entfernungen der Schraubenbolzen unter sich niemals so groß sind, daß eine Trennung der Balken an der Stelle eines Diebels zu fürchten wäre. Es geht aus der Zeichnung hervor, daß bei den beiden Längenbalken, welche unter dem Geländer der Brücke liegen, die vertikalen Bolzen dieses letzteren zugleich die Verbindungsschrauben der beiden Balken sind.

Die Querbalken haben in ihrer stärksten Dimension, nämlich am Scheitel der gewölbten Fahrbahn und unter den Trottoirs eine Höhe von 0.22 Metres (c. 8⅓ W. Zoll) und eine Breite von 0.14 M. (c. 5⅓ W. Zoll). Sie sind nach der für die Fahrbahn zweckmäßigen Wölbung ausgeschnitten, und ihre Höhe an der schwächsten Stelle, zwischen Trottoir und Fahrbahn noch 0.16 M. (6 W. Zoll). Die Querbalken sind sämmtlich auf die Längenbalken nach der gewöhnlichen Art 0.02 M. (c. ¾ W. Zoll) tief eingekämmt, und mit denselben auf die oben angegebene Art verschraubt. Endlich ihre, die Außenseite der Längenbalken etwa 0.30 M. überragende Enden sind durch Anschneiden eines einfachen Profiles verziert.

Die Fahrbahn im engeren Sinne wird durch eine doppelte Bohlenlage gebildet, deren untere von 0.08 M. (3 W. Zoll) Stärke quer über die Querbalken, also parallel mit der Achse der Brücke gelegt ist. Kleine Zwischenräume zwischen den einzelnen Bohlen dieser Lage bezwecken dadurch, daß sie der Luft freien Zutritt gestatten, die Bohle in einem Zustande möglicher Trockenheit zu erhalten und so vor Fäulniß zu bewahren. Quer über diese Bohlen sind nach der Wölbung der Fahrbahn andere von 0.04 M. (1½ W. Zoll) Dicke gebogen und dicht neben einander gelegt. Unmittelbar auf dieser Lage rollet das Fuhrwerk, und die laufenden Reparaturen der Brücke beschränken sich auf wiederholte Erneuerung dieser Bohlenlage.

Die Trottoirs, mit ihrem inneren Rande 0.10 M. (c. 4 W. Zoll) über den Bohlen der Fahrbahn gelegen, ruhen auf zwei Längenhölzern, deren inneres, 0.14 M. (c. 5⅓ W. Zoll) breit und 0.18 M. (c. 7 W. Zoll) hoch, in die Querbalken der Brücke eingeschnitten ist, das äußere 0.16 M. (c. 6 W. Zoll) breit und 0.14 M. hoch, liegt über den Längenbalken der Brücke und dient zugleich als unterer Geländerbaum.

Bohlen von 0.04 M. (c. $1\frac{1}{2}$ W. Zoll) Dicke, von einem dieser beiden Hölzer zum anderen gelegt, bilden den Fußweg. Er ist noch jenseits des Geländers, 0.04 M. über die Köpfe der Querbalken hinaus verlängert und ruhet auf diesen mittelst eines vertikalen Bohlenstückes, auf welches sich die Streben des Geländers stützen, und welches, in der Ansicht der Brücke, der Fahrbahn das zerbrechliche Ansehen benimmt, und derselben eine gewiße Dicke gibt. Ein Zwischenraum von 0.12 M. zwischen der unteren Bohlenlage der Fahrbahn und der inneren Schwelle des Trottoirs sollte eine metallene Rinne aufnehmen, welche das Regenwasser sammelte und mittelst Senkröhren an jedem Pfeiler niederführte. Da indessen das Abtropfen des Regenwassers für die unter der Brücke durchpassirenden Trains der Eisenbahn keine erheblichen Nachtheile mit sich führt, so blieb diese Rinne in der Ausführung weg und gedachte Spalte offen. Ungeachtet die wirkliche Oeffnung dieser Spalte nur 0.06 M. (c. $2\frac{1}{4}$ W. Zoll) betrug, wegen des Vorsprungs der oberen Bohlenlage der Fahrbahn über die untere und wegen der des Trottoirs über dessen Schwelle, so hielten wir doch für zweckmäßig noch die in den Details angegebene Vorkehrung zum Abweisen der Räder zu treffen. Sie besteht in eisernen bogenförmigen Bügeln, welche in Entfernungen von circa 1.80 M. (c. $5\frac{2}{3}$ W. Schub) den vertikalen Bolzen des Geländers korrespondirend über die Spalte gelegt und angeschraubt sind.

Das Geländer der Brücke wird durch eine fortlaufende Reihe von Andreaskreuzen gebildet. Ihre Enden stützen sich sowohl oben als unten in gußeiserne Schuhe von der Gestalt, wie sie in dem Detail auf Blatt CCCLXIV zu sehen sind. Diese Schuhe sind in dem oberen und unteren Geländerbaum auf 0.02 M. (c. $\frac{3}{4}$ W. Zoll) eingelassen. Bolzen von 0.03 M. (c. $1\frac{1}{8}$ W. Zoll) Durchmesser laufen von dem oberen Geländerbaum durch die beiden gußeisernen Schuhe, durch den unteren Geländerbaum, die Querbalken und durch beide Längenbalken der Brücke, und verbinden alle diese Konstrukzionstheile zu einem festen Ganzen. Die Vortheile dieser Anordnung, welche für das Geländer einer Hängebrücke noch von größerer Wichtigkeit wäre als für das unsrige, bestehen darin, daß dadurch das Geländer der Brücke zu einem verstärkten Balken gemacht wird, dessen Tragkraft in gewissen Fällen zu der Tragkraft der Brücke selbst addirt, ein sehr bedeutendes Resultat geben kann. Wichtig ist dabei das Weglassen aller Ansätze an den vertikalen Bolzen, um nach Maßgabe des Schwindens der einzelnen Hölzer die Schrauben fortwährend anziehen zu können. Die Dimensionen des oberen Geländerbaumes sind 0.16 M. Breite auf 0.12 M. Höhe (c. 6 und $4\frac{1}{2}$ W. Zoll), die der Andreaskreuze 0.12 M. auf 0.2 M. (c. $4\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$ W. Zoll), und es sind diese letzteren einfach auf halbe Holzdicke überschnitten und in der Mitte zusammengenagelt. Um das Geländer gegen jede Neigung nach Außen oder Innen zu sichern, sind auf jedem Pfeilermittel sowie überdieß in der Mitte zwischen je zwei Jochen schmiedeiserne Streben von 0.03 M. (c. $1\frac{1}{8}$ W. Zoll) quadratischem Querschnitte angebracht. Sie fassen die vertikalen Bolzen in der im Detail angegebenen Art unmittelbar unter dem oberen Schuh und sind mit ihrem unteren Ende durch die Bohlenlager des Trottoirs mit dem vertikalen Bohlenstücke verschraubt, welches über den Köpfen der Querbalken der Brücke angebracht ist.

Da sämmtliche Bestandtheile des Zimmerwerkes der Brücke, deren wir bis jetzt Erwähnung gethan, von Nadelholz sind, so hielten wir es nicht für gerathen, die ziemlich geringe Oberfläche des eisernen Säulenknaufs unmittelbar mit dem unteren Längenbalken zu verbinden, sondern suchten diese Oberfläche noch durch Einschieben einer doppelten Konsole von Eichenholz von 1 M. Länge zu vergrößern, um dadurch das Einbeißen des Knaufes in die Längenbalken zu verhindern. Diese Konsolen sind mit den beiden Längenbalken einer- und mit der gußeisernen Deckplatte des Knaufes andererseits durch zwei eiserne Bänder verbunden, deren oberen Theiles wir später wieder Erwähnung thun werden, eine Anordnung, die uns namentlich auch für den Stoß des oberen Längenbalkens über dem Mittelpfeiler die erforderliche Sicherheit zu leisten schien.

Endlich konnten wir aus diesen Konsolen den Vortheil einer soliden Querverbindung der Längenbalken über jedem der fünf Pfeiler ziehen. Wir hatten nämlich durch das Uebereinanderlegen von drei Längenhölzern von 0.25 M. Höhe eine Gesammthöhe der Längenbalken von 0.75 M. (c. $28\frac{1}{2}$ W. Zoll) erreicht, welche uns Neigungen nach der Seite um so mehr befürchten machte, als eine Reihe von fünf isolirten Säulen zur Stabilität der Brücke nichts beitragen konnte. Daher die in dem Querprofil der Brücke ersichtlichen Streben von 0.12 M. auf 0.12 M. (c. $4\frac{1}{2}$ W. Zoll)

zwischen den Längenbalken, welche in Verbindung mit einer auf die ganze Breite der Brücke durch die Mitte der Konsolen laufenden Schraube von 0.04 M. Durchmesser und dem entsprechenden Querbalken und den vertikalen Bolzen der Längenbalken ein in sich festes Ganze bildet. Ueber den beiden Endpfeilern der Brücke konnte dieses System von Streben so wie die durchlaufenden Schrauben entbehrt werden. Die hier angebrachten einfachen Konsolen sind, wie dort, durch zwei eiserne Bänder mit den Längenbalken verbunden und ruhen auf einer Mauerbank von Eichenholz, welche von der vertikalen Schraube des Geländers und den Zwischenbalken gefaßt wird. Kleine Höhlungen unterhalb der Mauerbank machen es möglich, die dort befindlichen Schraubenmuttern nach Bedürfniß anzuziehen.

Bei der vollkommenen Beweglichkeit der drei Zwischenpfeiler war eine Neigung der ganzen Konstrukzion nach einer Seite nicht unbedingt unter die unmöglichen Fälle zu rechnen, und wenn auch nach Vollendung der Brücke die Bohlenbelegung der Fahrbahn und Trottoirs sie von dieser Seite vollkommen sicher stellte, so konnte auf diese letzteren sowohl während des Aufschlagens der Brücke als bei später vorkommenden Reparaturen nicht gezählt werden. Diese Rücksicht veranlaßte uns, der eisernen Säule die oben beschriebene breite Base zu geben und zwischen dem Längen- und Quergebälke der Brücke eine Kreuzverspannung von Eisenschienen von 0.05 M. und 0.015 M. (c. 2 und ½ W. Zoll) Querprofil anzubringen, welche das ganze Zimmerwerk der Brücke fest mit den Endpfeilern verbindet. Die einzelnen Schienen sind, wie aus dem Grundriß der Brücke und den Details zu ersehen ist, mit den Eisenplatten, welche den Schraubenmuttern jedes der oben erwähnten Bänderpaare unterliegen und so mit den äußeren Säulen eines jeden Zwischenpfeilers fest verbunden. Jede der Schienen kann durch die Berichtigungsschraube x nach Bedürfniß angezogen oder nachgelassen werden, eine Vorsichtsmaßregel, welche wir bei diesen wie bei allen eisernen Bestandtheilen der Brücke für nothwendig hielten, und im Allgemeinen für Holzkonstrukzionen bei der ewigen Wandelbarkeit dieses Materials nicht genug empfehlen können.

Zu einem Gegenstande der Diskussion wurde die Frage, ob es nicht zweckmäßig sein dürfte, die ganze Konstrukzion durch Schrauben, welche durch die Höhlungen der Säule bis in die Gründung liefen, mit dieser letzteren inniger zu verbinden. Allerdings hätte eine solche Anordnung für den Augenblick die Stabilität der Brücke vermehrt, sie hätte aber auch den Nachtheil mit sich gebracht, die Erschütterung der Fahrbahn ungeschwächt der Gründung mitzutheilen und diese dadurch nach und nach zu zerstören. Da uns die letzte Rücksicht überwiegend und aus dem angeführten Grunde in ähnlichen Fällen eine solche Gliederung der Stützen, wie wir sie durch Theilung der Säule in drei Stücke erreicht hatten, vielmehr vortheilhaft schien, so wurde jene Idee aufgegeben und die Brücke steht, wie wir sie beschrieben.

Die Dimensionen dieser Konstrukzion, wenn gleich anscheinend schwach, haben sich durch die Probe bewährt, der sie bald nach ihrer Eröffnung unterworfen wurde. Zwischen dem Ausgang eines Souterrains und der Werkstätte der Bahn gelegen, bot die Brücke eine bequeme Tribune für das damals neue Schauspiel der ankommenden und abgehenden Trains dar, und war daher lange Zeit durch Massen von Neugierigen dicht besetzt.

Karl Etzel, Ingenieur.

Clegg's und Samuda's Lufteisenbahn.

(Hierzu Zeichnung auf Blatt CCCLXV.)

Weder dem enthusiastischen Beifallsjubel der Einen, welche das neue sinnreiche Beförderungssystem Cleggs zu schwindelnden Hoffnungen exaltirte, noch der ungläubigen Scheu der Anderen, denen nur die gleichfalls junge, aber weit erprobtere Mozion der Dampfkraft einer reiferen Vervollkommnung fähig scheint, konnte bisher unser prüfendes Blatt zum Organe der Verbreitung dienen.

Da wir uns jedoch durch das Augustheft des Londoner Civil-Ingenieurs und Architekten-Jour-

nals sowie durch das Mechanics Magazine vom Monat Juli d. J. in der Lage sehen, unsern geehrten Lesern auch Abbildungen und Konstrukzionsdetails der Bahn und des Betriebsapparates mitzutheilen, so versuchen wir hier ohne die Prätension eines eigenen Urtheils oder einer erschöpfenden Zergliederung, welche der längeren Erfahrung überlassen bleiben muß, einen gedrängten Ueberblick dessen, was uns über diese so schnell berühmt gewordene wichtige Erfindung, über die Geschichte ihrer Entwicklung, über die Resultate der ersten Versuche und die Einwürfe, welche dagegen erhoben wurden, im Allgemeinen bekannt geworden ist.

Bei Clegg's und Samuda's Lufteisenbahn ist die angewendete bewegende Kraft, wie Jedermann weiß, nichts anderes als der Druck der Athmosphäre auf einen luftleeren Raum.

Figur 1 in unserer Zeichnung auf Blatt CCCLXV stellt den Aufriß der Bahn mit einem darüber fahrenden Wagenzug dar;

Figur 2 ist der Grundplan derselben mit dem abgehobenen Theile der Bewegungsröhre (A) an der Stelle, wo sich die Absperrungsklappe (f) befindet.

Figur 3 gibt den Längendurchschnitt der Bahn nach der punktirten Linie mm in Fig. 4, und zeigt die Verbindung des Kolbens (piston) mit dem Wagenzuge; endlich die Art der Aufhebung der kontinuirlichen Klappe (continuous valve) C und des Schutzdeckels I.

Figur 4 ist der Querschnitt davon.

Figur 5 gibt einen Querschnitt der Bewegungsröhre A in größerem Maßstabe mit der kontinuirlichen Klappe C, und dem aufgehobenen Schutzdeckel I; der Erwärmungsapparat N ist in punktirten Linien angedeutet.

Die Verbindung der bewegenden Kraft mit dem Train beruht in der zwischen den Rails gelegten ununterbrochenen Röhre A, die wir daher Bewegungsröhre genannt haben, aus welcher mittelst der in Abständen von 1 bis 3 englischen Meilen aufgestellten stehenden Dampfmaschinen die Luft ausgepumpt wird.

In diese Bewegungsröhre greift ein Kolben B, welcher an dem leitenden Wagen jedes Trains mittelst einer Seitenöffnung befestigt ist, und der eben vermöge der durch Auspumpung der in der Röhre befindlichen Luft, also in dem luftleeren Raume oder Vakuum durch den auf ihn wirkenden Druck der Luft vorwärts zu laufen gezwungen wird. Die kontinuirliche Röhre ist zwischen den Rails festgemacht und an den Querhölzern (sleepers), die die Bahnschienen tragen, angenagelt. Die innere Fläche der Bewegungsröhre ist nicht gebohrt, aber mit einer Unschlittschichte von $\frac{1}{10}$ Zoll Dicke überzogen, um die Oberfläche auszugleichen und jeder unnöthigen Reibung beim Durchlaufen des Kolbens vorzubeugen. Längs der oberen Fläche der Röhre ist ein fortlaufender Schlitz von ungefähr zwei Zoll Weite. Diese Oeffnung ist mit einer Klappe C verdeckt, welche sich über die ganze Länge der Bahn erstreckt, und aus einem zwischen Eisenplatten gefaßten Lederstreifen besteht, wie in Fig. 5 ersichtlich wird. Die Oberplatten dieser kontinuirlichen Klappe sind breiter als die Oeffnung und dienen zur Abhaltung der äußeren Luft, welche, sobald das Vakuum in der Bewegungsröhre hergestellt ist, die Klappe gegen dieselbe festdrückt; die an der unteren Seite des Lederstreifens befestigte Eisenplatte paßt genau in den Schlitz der Röhre, so daß, wenn die Klappe geschlossen ist, der Zirkel der Röhre ergänzt und die Luft vom Durchzuge des Kolbens abgehalten ist. Eine Ecke dieses Lederstreifens wird vollkommen durch eine eiserne Schiene (2, Fig. 5) nieder gehalten und gegen die obere Fläche der Bewegungsröhre festgedrückt. Diese Schiene ist aber mittelst Schraubenbolzen (4, Fig. 5) mit einer an der Röhre angegossenen Längenrippe verbolzt, durch welche Befestigung der Lederstreifen sich wie an einer Thürangel bewegen und auf- und zuklappen kann. Die andere Ecke der Klappe schlägt in einen Falz von geringer Tiefe ein, der mit einer Mischung aus Wachs und Talg zum hermetischen Verschluße der Klappe überzogen ist. Diese Mischung von Wachs und Talg, die eine Art Kitt bildet, ist bei athmosphärischer Temperatur fest, wird aber flüßig bei einer nur um wenige Grade vermehrten Erwärmung. Statt dieser Komposizion aus Wachs und Talg kann man auch Oel und Wachs, oder überhaupt solche Bestandtheile nehmen, die bei gewöhnlicher Temperatur fest sind und bei geringer Erwärmung flüßig werden. — Ueber dieser Klappe nun befindet sich ein Schutzdeckel I, welcher selbe vor Schnee und Regen verwahren soll, und aus Platten von dünnem Eisenblech, deren jede fünf Fuß Länge hat, besteht; dieser Schutzdeckel ist ähnlich wie die kontinuirliche Klappe an einem Lederstreifen befes-

tigt, der auf der oberen Fläche der Verstärkungsrippe der Bewegungsröhre und der Schiene 2 (s. Fig. 5) durch den Schraubenbolzen 3. festgedrückt wird. Das Ende jeder Platte dieses Schutzdeckels greift unter die nächste nach der Richtung der Bewegung des Kolbens, so daß bei eingetretener Bewegung jede Platte durch die ihr vorhergehende aufgehoben wird. Der Kolben B ist in seiner Mitte mit einer horizontalen Ruthe T (s. Fig. 3) versehen. An dieser ist 6 Fuß hinter dem Kolben ein Verbindungsarm G angebracht, der an dem Untertheile des Wagens — der die Lokomotive für den Train abgibt — befestigt ist. Dieser Verbindungsarm G reicht durch den Schlitz in der Bewegungsröhre hindurch, und theilt, da er an dem ersten Wagen befestiget ist, dem Train die Bewegung mit, sobald der Kolben durch den Druck der athmosphärischen Luft in der luftleeren Röhre vorwärts getrieben wird.

An der Kolbenruthe sind ferner vier Stahlräder HH (s. Fig. 1 und 3), zwei vor, zwei hinter dem Verbindungsarm, angebracht, welche zur Hebung der kontinuirlichen Klappe dienen und Raum zum Durchgang des Verbindungsarmes eröffnen; ein anderes Stahlrad D ist am Wagen befestiget, und wird durch eine Feder regulirt; selbes ist bestimmt, den vollkommenen Schluß der kontinuirlichen Klappe zu bewerkstelligen, indem es unmittelbar, nachdem der Verbindungsarm G dieselbe passirte, über die Oberplatte der kontinuirlichen Klappe hinläuft, und sie gegen die Röhre, und namentlich den Lederstreifen der Klappe, in dem mit jener Mischung aus Talg und Wachs überzogenen Falz, die kurz zuvor durch den Wärmeapparat erweicht wurde, festdrückt.

Zwei andere schräg gestellte, und in einem Winkel von etwa 45° gegen die horizontale Achse der Bewegungsröhre geneigte Räder KK (s. Fig. 1, 3 und 4), die ebenfalls an dem Wagen befestigt sind, halten die Platte des Schutzdeckels so weit in die Höhe, daß der Wärmeapparat ungehindert hindurch kann.

Eine Kupferröhre oder der Erwärmer X, 10 Fuß lang, mittelst eines kleinen Ofens Z (s. Fig. 1 und 4) beständig heiß erhalten und ebenfalls an dem Untertheil des Wagens festgemacht, streift über dem mit jener Komposizion aus Wachs und Talg gefüllten Falz auf der Oberfläche der Bewegungsröhre hin, und schmilzt die Oberfläche dieser durch die Aufhebung der Klappe gebrochenen Masse, wornach selbe wieder fest wird, und einen luftdichten Verschluß der kontinuirlichen Klappe zu Wege bringt. So verläßt jeder durchziehende Train die Bewegungsröhre in fertigem Stande, um ausgepumpt zu werden, und darauf einen neuen Train zu empfangen.

Die kontinuirliche Röhre ist in angemessene Sekzionen, je nach den respektiven Abständen der stehenden Dampfmaschinen mittelst der Absonderungsklappen f und Q (s. Fig. 2) getheilt, welche durch den vorbeiziehenden Train geöffnet werden. Diese Klappen sind so konstruirt, daß weder ein Anhalten noch eine Verminderung der Geschwindigkeit bei dem Uebergange von einer Sekzion zur anderen nöthig ist. Die Ausgangsklappe Q, nämlich die am Ende der Sekzion und zunächst der Dampfmaschine, öffnet sich vermöge der Zusammendrückung der Luft vor dem Kolben (denn ein vollkommenes Vakuum wird durch die Auspumpung nicht erreicht!), die nothwendig Platz greifen muß, sobald dieser an der zur Luftpumpe führenden Seitenröhre vorbei ist. Die Eintrittsklappe f (Fig. 2), d. i. jene am Anfange der nächsten Röhrensekzion, ist eine Gleichgewichts- oder Wagklappe (balance valve); sie öffnet sich unmittelbar nach dem Eintritte des Kolbens in die Röhre, und schließt sich sodann wieder. So ist jedem Luftzutritte in die Röhre vorgebeugt.

Die Bewegungsröhre liegt auf einem tief eingeschnittenen Sattel (socket joints), der die Röhre ringartig umfaßt und mit einer Schmiere eingelassen ist.

Um die Dampfmaschine auch noch nach Auspumpung der Röhre zu beschäftigen, sind an dem Ende jeder Sekzion noch luftdicht geschlossene Behälter als Vakuumsreservoire angebracht, damit, wenn nach längerer Nichtbenutzung der Bahn wieder etwas Luft in die Bewegungsröhre eingedrungen sein sollte, diese durch Oeffnung der Vakuumsreservoire wieder so weit verdünnt würde, als nöthig ist, um dem Kolben in der Bewegungsröhre die nöthige Geschwindigkeit zu geben, die durch Oeffnung dieser Vakuumsreservoire regulirt und noch vermehrt werden kann.

Aus den bisher gemachten Erfahrungen berechnen die Erfinder, daß eine Hauptröhre von 18 Zoll Durchmesser groß genug sei, um einen Verkehr von 5000 Tonnen täglich; d. i. 2500 Tonnen für jede Richtung, zu entsprechen, und zwar noch bei einer Steigung der Bahn von 1 zu 100.

Eine Hauptröhre von 18 Zoll Durchmesser wird einen Kolben von 254 □ Zoll Area fassen. Der gewöhnliche Druck auf diesen Kolben, in Folge der Auspumpung der Röhre, wäre 8 Pfund pr. Quadratzoll (dieß ist nämlich der vortheilhafteste Grad zur Benutzung eines luftleeren Raumes, und ein beträchtlicher Raum ist gelassen zur Behauptung höheren Vakuums, um in vorkommenden Fällen auch schwerere als die gewöhnlichen Trains zu ziehen) — hiedurch wird eine Zugkraft von 2032 Pfund erreicht, und ein 45 Tonnen wiegender Train in der Stunde 30 engl. Meilen weit über eine Steigung von 1 zu 100 gefördert. Zwei eine halbe engl. Meile dieser Röhre werden 23324 Kubik Fuß Luft enthalten; davon müssen $\frac{8}{15}$ d. i. 12439 Kubikfuß ausgepumpt werden, um ein Vakuum gleich 8 Pfunden Druck pro Quadratzoll zu bewirken; gesetzt die Luftpumpe zu diesem Zwecke hielte 5 Fuß 7 Zoll im Durchmesser oder 24,7 □ Fuß Area, und deren Kolben würde sich in der Minute durch 220 Fuß bewegen, zuerst im Verhältnisse wie 24,7×220 = 5434 Kubikfuß pro Minute entbindend, und im Verhältnisse von 2536 Kubikfuß pro Minute, wenn das Vakuum bis zu 16 Zoll Barometerhöhe, oder 8 Pfund Druck pro Quadratzoll gediehen ist, wornach also die mittlere entbundene Quantität 3985 Fuß pro Minute beträgt; es ist daher $\frac{12439}{3985}$ = 3,1 Minuten die zur Auspumpung der Röhre erforderliche Zeit. Da nun die Area des Pumpenkolbens 14 Mal so groß ist als jene in der Röhre, so wird die Geschwindigkeit der letzteren auch 14 Mal so groß als die der ersteren, oder 220 Fuß pro Minute multiplizirt mit 14 gleich 3080 Fuß pr. Minute oder 35 engl. Meilen pr. Stunde sein: allein in Rücksicht auf die unvollkommene Wirkung der Luftpumpe, leichte Lecken u. s. w. wäre diese Geschwindigkeit auf 30 Meilen pr. Stunde zu reduziren, und die erforderliche Zeit zur Herstellung des Vakuums auf 4 Minuten zu erhöhen. Sonach wird sich der Train über die 2½ Meilen lange Sekzion in 5 Minuten bewegen, und in weiteren 4 Minuten, zusammen in 9 Minuten, auch die Vorbereitung für den nächsten Train getroffen sein; 15 Minuten sind demzufolge hinlängliche Zwischenzeit für jeden Train; und wird die Länge des Arbeitstages mit 14 Stunden angenommen, so können in jeder Richtung 56 Trains, oder 2520 Tonnen, im Ganzen 5000 Tonnen an Einem Tage abgehen gemacht werden. Die stehende Dampfmaschine, welche dieses erfüllen soll, zählt 110 Pferdekraft, nämlich 22 Pferdekraft pro Meile für jede Richtung gerechnet.

Das Nächste, was wir nun zu erwägen haben, ist ein Vergleich der Kosten der beiden Systeme.

1) Die Nothwendigkeit, eine Eisenbahn verhältnißmäßig horizontal zu führen, verursacht gegenwärtig jene übertriebene Auslage für Erdarbeit, Viadukte und Tunnels; dieselbe vermehrt eben so die Kosten der Grundeinlösung nicht nur durch die Verlängerung der Linie zur Verminderung von Einschnitten und Aufdämmungen, sondern auch durch das Erforderniß an Boden zu beiden Seiten der Bahn an jenen Stellen, wo Aufdämmungen und Einschnitte dennoch unvermeidlich sind. Denn bei jeder Aufdämmung oder Einschneidung auf 30 Fuß müssen mindestens 60 Fuß Grundes auf jeder Seite sicher gestellt werden, um die hinlängliche Böschung zu erhalten, welche, wenn sie nicht in Stein oder Kalk fällt, rechts und links der Bahn 120 Fuß Grund erfordert. Die Vergleichung dieser Post zwischen beiden Systemen ergibt sich am verläßlichsten, wenn die Durchschnittszahlen der Kosten einer der vorzüglicheren, eben im Bau begriffenen bisherigen Schienenwege jenen einer gewöhnlichen Landstraße entgegen gehalten werden. Folgende Angaben stützen sich durchgehends auf den Berichten der verschiedenen Eisenbahngesellschaften.

Lokomotiv-Eisenbahn.

	pro engl. Meile
Fünf der vorzüglichsten Bahnen als Basis angenommen geben im Durchschnitt für Baukosten	36.000 Pf. St
und der ursprüngliche Vorrath an Lokomotiven	1.600 » »
	37.600 Pf. St.

Luft-Eisenbahn.

Die durchschnittlichen Kosten der Erbauung einer Landstrasse durch ganz England sind 3000 Pfund für die Meile, doch für die Lufteisenbahn pro Meile sagen wir	4.000 Pf. St.
Geben wir extra für Bahnbrücken	2.000 » »
Rails, Stühle, Querschwellen und Legung	2.500 » »
Hauptröhre und vollständiger Apparat — im Maßstabe eines Transports von 360 Tonnen pro Stunde, oder 5000 Tonnen täglich in 14 Stunden, bei einer Steigung der Bahn von 1:100	5.200 » »
Stehende Maschinen, Luftpumpen und Maschinenhäuser	1.400 » »
Marschkolben	20 » »
	15,120 Pf. St.
Ersparung pro engl. Meile in Bau und Ausstattung beim Lufteisenbahn-System	22,480 » »
	37,600 Pf. St.

Jährliche Betriebsausgaben pro Meile bei einer Versendung von 2000 Tonnen täglich *):

Für die Lokomotiv-Eisenbahn.

	pro Meile
5 % des Anlagekapitals von 37,600 Pf.	1880 Pf. St.
Unterhaltung der Bahn	450 » »
Lokomotiv-Schuppen sammt Kohlen	1800 » »
	4,130 Pf. St.

Für die Lufteisenbahn.

	pro Meile
5 % des Anlagekapitals von 15120 Pf. St.	756 Pf. St.
Erhaltung der Bahn und Aufsicht	300 » »
Abnutzung und Bruch der stehenden Maschinen, 5 % ihrer Kosten	70 » »
Kohlen 0,75 Pfund pro Tonne und Meile, 214 Tonnen à 20 Schilling	214 » »
Besoldungen der Maschinisten und Heizer	60 » »
Löhnungen der Train-Kondukteurs	26 » »
Erneuerung des Betriebs-Apparates, des Kittes, und Verschiedenes	200 » »
	1626 Pf. St
jährliche Ersparung pro Meile nach dem Lufteisenbahnsystem	2504 » »
	4,130 Pf. St.

Total-Auslagen pro Tonne und Meile.

auf der Lokomotiv-Eisenbahn	1,45 Pence.
auf der Lufteisenbahn	0,6 detto

mit Ausschluß der Kosten für Wagen und für die Regie, welche in beiden Systemen als gleich hoch angenommen werden können.

Aus obiger Beschreibung und den von den sinnreichen Erfindern angestellten Berechnungen in Verbindung mit dem Erfolge der im verflossenen Monat Juli fast täglich statt gehabten Probefahrten mögen nun unsere Leser beurtheilen, in wiefern dieses neue System sich zum allgemeinen Gebrauche eignen dürfte. Jedenfalls wünschen wir den Unternehmern einen reichen Lohn für die großen Opfer an Geld und Mühe, die sie auf den ersten Versuch verwendeten, wobei sie, um uns auf das geringste zu beschränken, gewiß ein höchst geistvolles Verfahren an den Tag gelegt haben.

*) Dieß ist der durchschnittliche Transport auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn.

Sollte sich demnach Clegg's anerkennungswerthes System auch für die Anwendung im Großen bewähren, so hätte dasselbe noch folgende Vorzüge geltend zu machen:

1) Im Vergleiche mit dem Lokomotiv-Maschinen-System die vollkommene Befreiung von jeder unnützen Last, also von jedem Verlust an Nutzkraft;

2) im Vergleiche mit dem Systeme stehender Maschinen die Entbehrlichkeit der Taue. An die Stelle des Gewichtes und der Reibung derselben tritt hier nur die Reibung des Kolbens rc. bei seinem Durchzuge durch die Röhre;

3) indem die Geschwindigkeit eines Trains, nach diesem System, gänzlich von der Geschwindigkeit abhängt, mit welcher die Luft vor dem Kolben her ausgepumpt wird, so ist durch Vermehrung der Kraft in den stehenden Maschinen jedwede Steigerung in der Geschwindigkeit annehmbar, und da zwei Trains niemals in der gleichen Richtung und zu gleicher Zeit Kraft erhalten können, so kann auch nie ein Zusammenstoß Statt finden.

4) Durch die vermehrte Erleichterung, Steigungen zu überwinden, ist, wie schon erwähnt, eine große Ersparung in den ersten Anlagekosten möglich; doch noch höher ist die Ersparung des Brennstoffes zu achten, welche sich für den jährlichen Betrieb nach diesem System ergeben würde, da bei gleichem Kraftquantum, die stehenden Maschinen bedeutend weniger kosten als die Feuerung der Lokomotive, und für erstere auch andere, namentlich Wasserkräfte nach Umständen angewendet werden könnten. Ueberdieß würden die Kosten der Bahnunterhaltung, welche auf Eisenbahnen, die mit Dampfkraft betrieben werden, in Folge der Last der schweren Lokomotiven sonst nicht zu den kleinsten gehören, bei der Lufteisenbahn unbedeutend.

Auf dieser tritt dem Reisenden weder die Ungemächlichkeit des Rauches und des Kohlendampfes widerwärtig entgegen, noch darf er über das Zerspringen des Dampfkessels oder die Abweichung des Trains aus dem Geleise, worin derselbe mittelst des Pistonarmes absolut erhalten wird, in beunruhigender Sorge sein. Keine Bahn dürfte ferner mit solcher Bequemlichkeit und Ordnung befördern können als die Clegg'sche; alle fünf Minuten kann ein neuer Zug abgehen, und es bedarf des Eilens und Drängens nicht, da Versäumnisse der Abfahrt so leicht wieder gut gemacht werden. Man hört nichts von dem Tosen und Brausen, man spürt nichts von dem Rütteln und Schnellen, die von einer Lokomotivfahrt unzertrennlich sind; keine Wagenreihe braucht auf dem Wege zu warten, bis der Führer seine Lokomotive wieder mit Wasser und Kohlen versehen hat; der Widerstand der Luft, auf Eisenbahnen ein mächtiger Gegner der Schnelligkeit, wird hier zum Beförderer der Reise, oder hemmt doch ihre Vollendung nicht. Die Abwesenheit aller Feuersgefahr, welcher bei den stehenden Maschinen durch die unbehinderte Höhe des Rauchschlottes begegnet wird, ließe auch den weiteren Vortheil zu, jede dieser Lufteisenbahnen mitten in das Herz der Städte zu ziehen, und dem Publikum die Annehmlichkeit zu gewähren, so zu sagen vom Hause weg, in einem und demselben Wagen die Reise anzutreten und zu vollenden.

Unter solchen Auspizien drücken daher die meisten der englischen Blätter die Prophezeiung aus, diese neue Erfindung, wiewohl noch in ihrer ersten Kindheit, bald auf allen schon bestehenden oder noch zu errichtenden Eisenbahnen in Anwendung zu sehen.

Wenden wir uns aber nun zu den Schwierigkeiten, welche zu überwinden sind, ehe wir uns des Genußes obiger Vortheile auf großen Bahnen erfreuen dürfen, so können selbe dem Techniker nicht lange verborgen bleiben.

Schon die Herstellung der zylindrisch gezogenen, metallenen, nicht geschlossenen und aufgeschlitzten Röhre von der ganzen Bahnlänge ist, wie ein einsichtsvoller Mann vom Fache *) bereits öffentlich ausgesprochen, keine so unbedeutende Aufgabe, als selbe auf den ersten Blick erscheint; aber noch schwieriger ist es, ihren Dimensions-Variazionen unter den verschiedenen Temperaturen zu begegnen, ferner dieselbe gegen Orydazion zu schützen, und einen stets luftdichten Verschluß derselben herzustellen.

Man versetze die Versuche, heißt es im oben angeführten Aufsatze weiter, in eine Jahreszeit, wo die Temperatur den Gefrierpunkt erreicht, die Luftverdünnung in der Vakuum-Röhre die Temperatur noch mehr herabstimmt, und die die von Innen angesetzten Schwitztropfen in Eis, Reif, oder gar in Eiskrusten verwandelt, und daß das gesammelte Wasser

*) F. X. Wurm; siehe Wiener-Zeitung Nro. 196 v. J. 1840.

als Eis den Diameter der Röhre verengt, wobei der Frost die offene, nicht geschlossene Röhre in ihrer Form affizirt, so wird man finden, daß der Bewegung des Kolbens Hindernisse entgegentreten, die der gewünschten Fahrt sehr ungünstige Grenzen setzen. Wird übrigens noch berücksichtiget, daß nach Clegg's System die stehenden Dampfmaschinen immer an den fixirten, ziemlich häufig wiederkehrenden Einmündungspunkten anzubringen wären, ihre Wirkungen genau nach geschehener Signalisirung zu beginnen oder aufzuhören hätten, und zur Sicherstellung des Erfolges stets durch einen sichern Telegraphen unterstützt werden müßten, so scheint auch in Bezug auf die Ersparung der Betriebskosten gegen die der Lokomotiv-Fahrten kein bedeutender Ausschlag in der größeren Praxis hervorzugehen.

Von dem historischen Theile dieser Erfindung zu reden, so ist über das Princip mittelst der Luftpumpe in Röhren eine Triebkraft zu erzeugen, und auf entfernte Objekte einzuwirken, im Allgemeinen so viel zu sagen, daß darüber schon längst ernstliche Untersuchungen angestellt worden sind.

Zu Ende des 17. Jahrhunderts befaßte sich Papin, der Entdecker des Hochdruck-Dampfes und Erfinder des Digestors oder des nach ihm benannten Papinianischen Topfes, mit der Idee, vermöge Luftverdünnung in Röhren und mittelst dienlicher Maschinen eine Kraftäußerung auf irgend eine Distanz zu verpflanzen. Seine Versuche blieben aber erfolglos.

Im Jahre 1810 veröffentlichte der Ingenieur Medhurst eine Relazion über »eine neue Methode Güter und Briefe durch Luftdruck zu versenden« worauf er im Jahre 1812 »einige Berechnungen und Andeutungen in Bezug auf die Ausführbarkeit seines Planes,« folgen ließ. »Diese neue Methode, sagt Hr. Medhurst, wird auch jene Gleichgültigkeit und Verachtung erfahren, welche gewöhnlich allen Bestrebungen zu Theil wird, die so weit wie sie von den bestehenden Gebräuchen abweicht.« Ohne sich entmuthigen zu lassen, gab vielmehr Medhurst im Jahre 1827 abermals eine Abhandlung in Druck betitelt: »Neues System inländischer Versendung von Waaren und Reisenden.« In diesem Werke setzt derselbe zwei Projekte auseinander, das eine besteht in einem 6 Fuß hohen, 5 Fuß weiten Kanal, in welchem passende Fuhrwerke auf Stein- oder Eisen-Schienen abwechselnd mittelst Einlassen und Auspumpen der Luft fortgeschafft werden sollten; das andere in einer kleinen Röhre, welche ein Kolben luftdicht durchziehen, und von außen eine Wagenreihe über ein Geleisepaar führen sollte, zwischen welchem die Luftröhre zu liegen käme. Eine dritte Modifikazion bestand in der Anwendung des großen Kanals zur Förderung der Güter, wo die bewegende Kraft zugleich zur Bewegung von Passagierwagen oberhalb desselben verwendet würde.

Im Jahre 1824 nahm Vallance ein Patent auf die Anwendung des Luftdruckes als Transportmittel. Gleichwie Medhurst schlug er die Errichtung eines luftdichten Tunnels in der ganzen Länge der Bahn vor, der groß genug wäre, einen Wagenzug im Innern passiren zu lassen. Würde nun der Tunnel mit einer Luftpumpe versehen, und von einer Seite ausgepumpt, so hoffte er, daß der Druck der Athmosphäre, auf einen an dem vordersten Wagen befestigten Kolben wirkend, die Vorwärtsbewegung des Trains bewirken müßte. Das Unpraktische dieser Idee mußte Jedermann einleuchten, da, abgesehen von den ungeheuren Kosten eines luftdichten Tunnels von solcher Ausdehnung für die ganze Länge der Bahn, sicherlich die Unthunlichkeit, darin zu reisen, für irgend eine beträchtliche Distanz, dessen Gebrauch ganz unmöglich machen würde.

Im Jahre 1810 versuchte Pinkus diese Gebrechen zu heben, und griff Medhurst's zweites Projekt mit der kleinen Röhre auf. Er schlug Röhren von 40 Zoll im Durchmesser, gleich den gewöhnlichen Wasserleitungsröhren vor, und erwirkte sich ein Patent auf die mittelst eines Taues bewerkstelligte Bedeckung der Seitenspalte dieser Röhren. Dieselbe sollte die Röhren hinlänglich luftdicht machen, um durch das Vakuum einen Wagenzug auf der Außenseite bewegen zu können. Ein zweites Patent nahm Pinkus im Jahre 1836, wo er sein System änderte; allein noch immer scheiterte die Ausführung an der Unmöglichkeit des luftdichten Verschlusses.

Endlich besiegte alle diese Hindernisse Clegg, da er die Luft für den Transport dienstbar machte, mit solcher Oekonomie und Vollständigkeit, daß der Erfolg seine eigenen Erwartungen übertroffen hat. Die ausgeführten Versuche auf der eine halbe englische Meile

langen Eisenbahn nächst Wormholt-Scrubbs, deren Steigung sich wie 1 zu 120 auf einer, und wie 1 zu 115 auf der anderen Hälfte verhält, fielen so glänzend aus, daß sich der Ruf derselben alsogleich über ganz Europa durch öffentliche Blätter verbreitete. Wiewohl indessen schon vielfache Fahrten und Proben selbst unter den Augen hoher und vollkommen kompetenter Personen statt gefunden, so bieten dennoch die Resultate unter einander wenig Unterscheidendes. Die bisher bei den wiederholten Versuchen angewendete Luftpumpe ist von 37½ Zoll Durchmesser und 22½ Zoll Hub, und arbeitete durch eine Dampfmaschine von 16 Pferdekraft. Das Vakuum erreichte 18 Zoll Quecksilberhöhe in 1½ bis 2 Minuten; an beiden Enden der Bahn befestigte man Barometer, ohne daß zur Zeit, als sie den gleichen Grad des Vakuums anzeigten, irgend eine Differenz bemerkbar gewesen wäre. Bei einer Geschwindigkeit von 22½ engl. Meile in der Stunde wurden zwei Wagen mit starker Ladung zu 8 Tonnen befördert; in späteren Proben wechselte die Geschwindigkeit zwischen 30, 36 und 40 Meilen in der Stunde je nach der aufgelegten Last von 8 Tonnen 2 Ztn. und 5 Tonnen 13 Ztn.

Das Maximum der Geschwindigkeit ist auf dieser Linie wegen der Kürze der Distanz nicht erreicht; die Tabellen zeigen eine konstante, doch nicht gleichförmige Zunahme der Schnelligkeit. Der Mangel der Gleichförmigkeit ist erstens dem Wechsel der Steigung von 1 zu 120 und dann von 1 zu 115, und zweitens der Unregelmäßigkeit in der Geschwindigkeit der Luftpumpe beizumessen, da der Kessel nicht hinreichend Dampf erzeugt, um die Maschine zu versehen, weßhalb deren Geschwindigkeit gegen den Schluß jedes Hubes etwas nachläßt.

Es ist kein Zweifel, daß wir noch öfters Gelegenheit finden werden, auf diesen interessanten und allgemein wichtigen Gegenstand zurückzukommen, wenn nämlich diese erste Clegg'sche Lufteisenbahn in ihrer ganzen Ausdehnung vorläufig als die Birmingham-Bristol- und Themse-Verbindungslinie vollkommen ausgeführt und in regelmäßigen Betrieb für Güter und Reisende gesetzt sein wird. Der Uebergang von einer einzelnen auch noch so glänzenden Produkzion zur Befriedigung der täglichen Anforderungen des wirklichen Verkehrs ist für jede Unternehmung ein eben so wichtiger Moment als es der Sieg über die ersten Schwierigkeiten ist.

Thibault's Feuerleiter und Rettungsanker.

(Aus dem Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale. Fevrier 1840.)

(Hierzu Zeichnung auf Seite 313.)

Die Sapeurs-Pompiers zu Paris pflegen bei Feuersbrünsten, im Fall die gewöhnlichen Mittel nicht ausreichen, um in die oberen Geschoße des brennenden Hauses zu gelangen, sich einer Art Hakenleiter zu bedienen, deren Gebrauch jedoch außer der Gefahr für die Menschen, welche damit zu thun haben, durch das mindeste Hinderniß vereitelt werden kann.

Ein zu weit vorspringendes Schaufenster eines Ladens oder ein geschlossener Fensterbalkon im ersten oder zweiten Stockwerke verhindert oft mit dieser Leiter ins dritte Stockwerk zu kommen. Die großen Oeffnungen zu ebener Erde bei monumentalen Bauwerken, bei Theatern ja selbst oft bei Wohnhäusern gestattete ebenfalls die Anwendung derselben nicht.

Herr Thibault, Sergent im Sapeurs-Pompiers-Korps von Saint Mandé bei Paris, hat nun ein Rettungsmittel erfunden, welches bei einer großen Anzahl von vorkommenden Fällen anwendbar erscheint.

Das Ganze der Erfindung besteht in einer Strickleiter, welche an einem Wurfanker befestiget, und mittelst desselben aus einem mit Pulver geladenen Mörser entweder in oder über ein Gebäude geschossen wird.

In einem Kasten A, Fig. 1 und 2 (s. Seite 113), welcher an einem Ende von der Axe des Karrens getragen, am anderen mit zwei Haken aufgehangt und mit einer Kette B versehen ist, um ihn am Boden fortziehen zu können, werden sammtliche nöthige Geräthschaften mitgeführt, und zwar:

1) eine Strickleiter C mit hölzernen Sprossen,

eisernen Vorsteckkeilen an jedem Ende des Taues, mittelst deren dieselbe an einem Querstrick befestigt wird. Diese Leiter ist 20 Metres (c. 63 W. Schuh) lang und 30 Centimeter (c. 11 Zoll) breit; sie wiegt 9 Kilogramme (c. 16 W. Pfund), und ist in Form eines 8 zusammen gelegt, um das Herausnehmen zu erleichtern.

2) In einem parallelen Fache des Kastens ist jenes Wurfgeschoß, Mörser oder Tromblon genannt, D, Fig. 1 und 3, wodurch die Leiter in das betreffende Stockwerk geschleudert wird; der Mörser wird mit Schießpulver geladen und ist entweder aus Stein oder Metall angefertigt. Unter diesem Mörser befindet sich ein 25 Meter (c. 79 W. Schuh) langes Seil, ein Haken, eine kleine Gabel F (Fig. 6), eine Kugel G mit einem durchlochten Stiele (Fig. 8), um ein Seil daran zu befestigen und beide auf jede Höhe werfen zu können; ein Haken H mit Seil (Fig. 7), welches der Pompier durch den Gürtelring zieht, und wenn er auf der Leiter eine Arbeit zu verrichten hat, hängt er ihn an die nächste Sprosse und hat so die Hände frei; endlich die Schlüssel (clefs) für die Bedienung der Spritze.

3) Enthält der Kasten A noch ein Fach I mit Patronen, Kapseln, Pfropfen von Leinwand und Werg für die schwächsten Ladungen; unter diesem Kasten einen Schraubenschlüssel, Wischer und Krätzer ꝛc.

Die Spritze ist über dem Kasten auf einem zweirädrigen Karren oder sonst wo aufgestellt. Das Tromblon oder der Mörser D stützt sich auf einen Fuß K, der eine Verlängerung desselben bildet, und mit welchem noch zwei andere Füße K′ K′ (Fig. 3) verbunden sind, aus denen das Gestell besteht, um mit Hülfe des an dem Mörser befindlichen Rohres L, welches von einer in Grade getheilten, die Höhen regelnden Unterlage getragen wird, das Richten und Zielen zu bewerkstelligen.

In dem Kasten ist ein vierarmiger Anker M (Fig. 5), der an dem einen Ende eine Kugel a, an dem andern ein Auge b hat, durch welches das Querstück der Leiter geht; dieser Anker hält die Leiter in dem Stockwerke fest, wohin sie geworfen wird.

In dem Falle, daß es gefährlich wäre, den Anker in ein Gemach zu schießen, und die zu rettenden Personen sich im letztern Geschoße befänden, würde eine Verlängerung zwischen dem Anker und der Leiter angeknüpft werden, und man würde dann den Anker über das brennende Gebäude schleudern.

Die kleine Gabel F (Fig. 6) vertritt die Stelle eines Hebels, um die Leiter von unten loszuhaken, wenn es an einem anderen Instrumente fehlt.

Diese Leiter ist leicht zu handhaben und kann in allen Fällen angewendet werden, wozu noch kommt, daß der ganze Apparat nicht mehr als 65 Kilogr. (c. 115¾ W. Pfund) wiegt, mithin auch nicht schwer im Transporte wird.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1, der Kasten mit der zusammengelegten Feuerleiter, dem Wurfgeschütz oder Mörser sammt allen Bestandtheilen, von oben und geöffnet dargestellt;

Fig. 2, derselbe von der Seite angesehen mit geschlossenem Deckel;

Fig. 3, der Mörser auf dem Dreifuße, in seiner Mündung der Anker mit der daran befestigten Leiter;

Fig. 4, der Anker, über einen Mauergiebel geworfen;

Fig. 5, der Anker allein, im Grund- und Aufriße;

Fig. 6, die Gabel zum Losmachen der Leiter;

Fig. 7, ein Haken mit seinem Seile, welches der Pompier an seinem Gürtel befestigt;

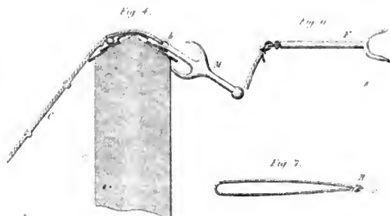
Fig. 8, eine Kugel mit einem durchlochten Stiele, woran ein Strick befestiget wird, um denselben auf die geforderte Höhe werfen zu können.

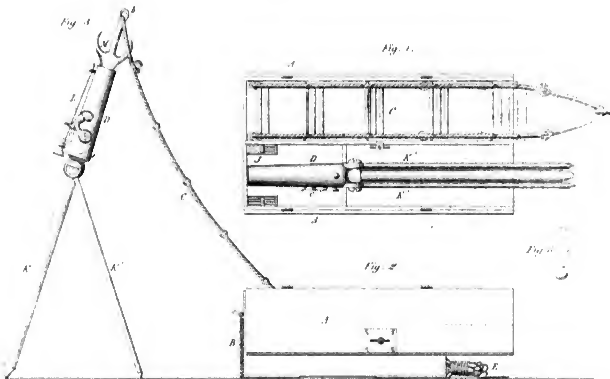
Dieselben Buchstaben bezeichnen in allen Figuren die nämlichen Gegenstände:

A ist der Kasten, alles zur Ersteigung Gehörige enthaltend;
B die Kette, um denselben fortzuschleppen;
C eine Strickleiter mit hölzernen Sprossen;
D das Wurfgeschütz mit seinem Perkussionsschloß;
E ein Strick oder Seil von 7 M. Länge, um die Entfernung des Standortes anzuzeigen, von welchem aus man dem brennenden Gebäude beikommen kann;
F eine kleine Gabel;
G eine Kugel mit einem Oehr, die mit der Hand geworfen werden kann;
H der Haken am Gürtel des Pompiers;
I ein Fach für die Patronen und andere Geräthschaften;
KK′ K′ Dreifuß, als Stativ des Mörsers;
L Rohr zum Zielen;











a Anker; *a* eine am Ende des Ankerschaftes befindliche Kugel, in den Lauf des Mörsers passend;
b Auge oder Oehr des Ankers, an welches die Leiter befestigt wird;
c Perkussionsschloß.

Das Ganze ist einer Idee des Hrn. Ducarne de Blangy nachgebildet und wurde von Hrn. Mauby zur Enterung gescheiterter Schiffe angewendet. Herr Thibault modifizirte sie für den Dienst der Sapeurs-Pompiers bei Feuersbrünsten, so daß sie sich überhaupt auf alle Operazionen der Ersteigung mittelst Leitern mit Vortheil ausdehnen ließe. Es wurde sowohl mit dem von Thibault vorgeschlagenen, als auch mit dem von den Pompiers gewöhnlich angewendeten Verfahren eine Probe vorgenommen, wobei sich folgende Resultate ergaben:

1) in 3 Minuten 33 Sekunden hatten die Pompiers nach dem Kommandowort: »Marsch!« ihre Hakenleiter aufgestellt, den Rettungssack vorgerichtet, gehörig angebunden und ein Mensch war 16 Meter 40 Centimeter (c. 50 W. Schuh) hoch herabgestiegen; es dauerte 2 Minuten 5 Sekunden, bis ein Mann in ein viertes Stockwerk von derselben Höhe gelangen konnte.

2) Herr Thibault und seine zwei Gehülfen hatten in 2 Minuten 25 Sekunden nach dem Kommandowort den Kasten herbeigetragen, geöffnet und ausgeräumt, den Dreifuß aufgerichtet, den Mörser darauf gestellt, geladen und gerichtet, sodann den Anker mit der daran befestigten Leiter in den Lauf gesteckt, Feuer gegeben, den auf diese Weise an die bezeichnete Stelle des vierten Stockwerkes bis zu einer Höhe von 16.40 Meters geschleuderten Anker ohne Schwierigkeit daselbst festgemacht, und ein Mann war gefahrlos auf die Leiter hinauf gestiegen.

Obige Thatsachen bewäheten sich durch wiederholte Versuche und Hrn. Thibaults sinnreiches Verfahren zeigte sich aller Anerkennung und weiteren Verbreitung würdig.

Bemerkung über die Form der zum Beton zuzusetzenden Puzzolane.

Der Ingenieur Poirel sagt bei Gelegenheit eines Aufsatzes über die Bauten am Meere, insofern dabei Beton angewendet wird, Folgendes:

»Nach den Beobachtungen des Ingenieurs Jullien zeigt die Erfahrung, daß die in dem Beton enthaltenen feinsten Puzzolantheile allein es sind, welche dem Mörtel seine hydraulischen Eigenschaften geben, und daß, wenn dieselben eine gewiße Größe erlangen, zum Beispiele die des groben Seesandes, sie für den vorgesetzten Zweck eben so untauglich sind, als der Sand selbst.«

Ueber diesen Ausspruch äußert sich der berühmte Ingenieur Vicat in den Annales des ponts et chaussées folgendermaßen:

Aus dem hier Gesagten scheint hervorzugehen, daß die größere oder geringere Wirkung der Puzzolane allein von den Dimensionen ihrer einzelnen Körner abhängen müsse; — das hat aber Herr Poirel gewiß nicht damit sagen wollen. Jede Ungewißheit wird hier augenblicklich verschwinden, sobald wir einen Blick auf diejenigen Aufklärungen werfen wollen, welche uns die Chemie, verbunden mit der Erfahrung, seit länger als zwanzig Jahren gewähet hat. Wir müssen hier nur kurz wiederholen, daß der Zuwachs im Effekte der Puzzolane, welche aus einer größeren Feinheit ihrer einzelnen Körner resultirt, sich schon a priori darthun läßt, sobald wir bedenken, daß es eben die chemische Verwandtschaft ist, welche die Erhärtung der Verbindung von fettem Kalk und Puzzolane herbeiführt. Jedermann aber weiß, daß die Wirkung einer solchen Verwandtschaft durch die größere Annäherung und durch eine Vervielfältigung der Berührungsflächen bedeutend begünstigt wird. Sobald man von diesem Grundsatze ausgeht, wird es durchaus nicht schwer sein, die Aeußerung des Herrn Poirel richtig zu erklären. Es liegt nämlich klar am Tage, daß die Größe oder Form des Kornes die Natur der Puzzolane weder ändern kann noch wird, sondern die Dicke der Körner stellt nur der innigeren Mischung ein Hinderniß entgegen, indem sie in der Betonmaße eine Menge von Zwischenräumen bildet, welche als leere Räume der Kohäsion der einzelnen Theile der Puzzolane entgegenstehen. Aber wenn auch, was der Fall sein kann, jene Körner wirklich hart wären, so würden sie dennoch nicht allein den gewöhnlichen Sand an Effekt übertreffen, sondern sie müßten immer vor dem Quarz noch den Vortheil einer chemischen Verbindung an ihrer Oberfläche mit dem sie umhüllenden Kalke voraus haben.

Außerdem aber ist es eine sehr glückliche Idee, welche Herr Poirel gehabt hat, die Kaufleute durch seine Behauptung zu nöthigen, die Puzzolane von Civita Vechia in Gestalt eines sehr feinen Pulvers in den Handel zu bringen, indem alsdann eine Fälschung mit fremdartigen Substanzen, die außerdem fast nicht zu entdecken ist, sehr schwer zu bewerkstelligen sein dürfte.

Entwickelung der Formen der Hellenischen Tektonik.

Eine Abhandlung des Herrn Architekten Carl Bötticher zu Berlin, als Vorläufer und Einleitung eines diesen Gegenstand umfassenden größeren Werkes desselben Verfassers.

Allgemeines über die Strukturtheile des Hellenischen Architravbaues; über den Ausdruck ihrer Funkzion durch dekorative Formen und die symbolische Bedeutung dieser dekorativen Formen.

§. 1.

1. Die künstlerische Werkthätigkeit — Tektonik — erbildet die totale Form eines architektonischen Körpers, der Natur des betreffenden Materiales gemäß, aus einzelnen für sich bestehenden, zur Existenz und zum Zweckgebrauche der ganzen Baulichkeit nothwendigen, und dem entsprechend in der Räumlichkeit angeordneten und vertheilten Körpern.

2. Jedem dieser Körper ist bei der Konzeption des Ganzen von vorn herein eine gewisse struktive Funkzion — bauliche Dienstverrichtung — zugetheilt, die er von seiner örtlichen Lage oder Stellung aus beginnt, nach einer bestimmten Richtung hinwärts entwickelt, und in den vorgezeichneten Raumgrenzen beendet.

3. Nach ihrer tektonischen Vereinigung zu einer totalen Form erscheinen alle einzelnen Strukturtheile in einem Ausdrucke, welcher die besondere Funkzion eines jeden, deren Anfang und Beendung, so wie die wechselseitige Verbindung — Junktur — auf das anschaulichste und prägnanteste darstellt.

Besonders wird durch scharfe Hervorhebung des letzteren Ausdruckes — der Junktur — weil sie eben im Conflikte zweier Funkzionen liegt und diesen vermittelt, allen einzelnen Theilen ein inniger Zusammenhang und lebendiger Organismus angebildet.

Bemerkung zu 1. 2. Die bekannten Strukturtheile des Hellenischen Architravbaues, von denen jeder seine Funkzion nach einer bestimmten Richtung gegen den andern hinwärts entwickelt: z. B. die Deckung stützende Säule — lothrecht nach dem Architrave anstrebend; das Decke und Traufstütze tragende Architrav — horizontal von einer Säulenaxe zur andern sich erstreckend; die auf dem Architrave ruhenden Deckenbalken — ebenfalls horizontal; die Bordziegel tragende Corona (γεῖσον) über dem Giebeltympanon — schräg von dem Forst sich nach der Traufe heruntersenkend; die das Stillicidium oder die Traufziegel tragende Corona dagegen — mit der Richtung der Ziegelbahnen nach vorn frei vorspringend. — Neben seiner materiell struktiven Funkzion, z. B. Stützen, Tragen, Decken u. s. f. hat ein Strukturtheil oft noch andre bauliche Anforderungen zu erfüllen; so soll z. B. die Säule nicht allein Deckung stützend fungiren, sondern hierbei auch vorzüglich noch Räumlichkeit öffnend erscheinen, die Wand nicht allein Deckung stützen, sondern zugleich Räumlichkeit bestimmt umschließen, u. s. f.

Zu 3. Die Junktur — der Verknüpfungsausdruck — ist es, welche einen naturgerechten organischen Zusammenhang aller mechanisch kombinirten Strukturtheile versinnlicht.

§. 2.

1. Was diesen Ausdruck von Funkzion, Verknüpfung, überhaupt Organismus anbetrifft, so findet sich in der Hellenischen Tektonik ganz das Ausdrucksprinzip der lebendigen Natur ausgesprochen: die Funkzion jedes Körpers durch folgerechte Form zu erledigen, und dabei diese Form in den Aeußerlichkeiten so zu entwickeln, daß sie die Funkzion ganz offenkundig verräth.

2. Form eines Körpers nämlich ist in der bildenden Kunst wie in der schaffenden Natur: Darstellung oder plastischer Ausdruck seiner Funkzion im Raume. Die Form verleiht dem baulichen Materiale die Eigenschaften seine Funkzion erfüllen zu können; umgekehrt kann aus der Form jedes Mal die Funkzion erkannt werden.

Bem. zu 1. Dies ist in der Hellenischen Tektonik nicht etwa Resultat eines tiefen zergliedernden Studiums der natürlichen Gebilde, sondern geht rein weg aus der Begabtheit des Hellenischen Stammes hervor.

§. 3.

1. Wenn an jedem Körper in der organischen Natur durch eine wirkliche Lebensthätigkeit — wirkliches Fungiren — die im Keime oder innersten Kerne angelegte Form nach und nach zu den erforderlichen Proporzionen entwickelt, die kleinsten Extremitäten

des weichen bildsamen Stoffes (besonders bei den Vegetabilien wahrnehmbar) entfaltet werden, und so durch die Funkzion und Wesenschaft die Form in lebensthätigem Ausdrucke gebildet, und durch die Form wiederum Funkzion und Wesen pronunzirt wird: so kann die Tektonik einen solchen Wesenschaft und Thätigkeit der Funkzion verrathenden Ausdruck, in den Aeußerlichkeiten des todten anorganischen Materiales woraus sie ihre Körper bildet, nicht anders als scheinbar und von außen angebildet erzeugen, indem sie sich zuerst für die vorgeschriebenen (1 §, 2) Raumgrenzen — Körperproporzionen — einen Körperkern oder eine Kernform in einem solchen Formenschnitte — Schema — vorbereitet denkt, welcher in seiner Nacktheit schon die tektonische Funkzion (1 §, 2) vollkommen erledigt, sodann aber diesem Kerne solche Extremitäten attribuirt, oder denselben gleichsam mit einer aus solchen Formen gebildeten Hülle bekleidet, welche seine Wesenschaft und Funkzion in allen Beziehungen auf die prägnanteste Weise erklären.

Dies ist die dekorative Karakteristik, die Ornamenthülle des Kernschemas vom Strukturtheile.

2. Diese dekorative Bekleidung und karakteristische Attribuzion der Kernform fungirt deshalb auch nie materiell oder struktiv, sondern hat nur den Zweck die Funkzion und Wesenschaft zu versinnlichen, welche der ganz allein fungirende Kern physisch verrichtet. Sie ist symbolisch, weil überhaupt die Funkzion und Wesenschaft des Kernes durch Zeichen — Formenschematen — erklärt wird, welche die Sache vollkommen bezeichnend erscheinen; mag sie nun bloß das Gefühl dem inneren Wesen derselben folgerecht gestalten, oder mögen sie durch Vergleich mit einem wahrgenommenen Objekte entstanden sein.

3. Außer der Funkzion des Strukturtheiles soll die dekorative Karakteristik zugleich seine Verknüpfung — Junktur — mit der angeschloßenen Funkzion, die wechselseitige statische Wirkung Beider auf einander, und so weiter gehend die Totalität des Werkes wie aus einem einzigen Formenorganismus entwickelt, darstellen.

4. Nach solcher Ansicht verfährt die antike Tektonik mit sehr richtigem Sinne so, daß sie die dekorative Bekleidung, als struktiv nicht nothwendig, von dem struktiv Nothwendigen ganz wahrnehmbar sondert, und sie wie angelegt darstellt, dadurch eben das Wirkliche vom Scheinbaren trennt, und die Dekorazion als das was sie in der That nur sein soll, als Funkzion und Wesenschaft symbolisirende Hülle des wirklich fungirenden Kernes vor Augen legt. Dadurch wird nicht allein dem ursprünglichen Verständniß beider Theile entsprochen, sondern es erwächst auch materiell für die Konsolidirung der dekorativen Bekleidung noch ganz besonders der große Vortheil, daß die oft sehr zarten Extremitäten in welche sie endet, vor zerstörenden Wirkungen, welche die verschiedenen Strukturtheile in ihrer mechanischen Kombinazion als materielle Massen auf einander äußern würden, vollkommen gesichert sind.

Bemerkung. Dem entsprechend werden wir im Verfolge unserer Betrachtungen zuerst die Funkzion und Form des Kernes feststellen, sodann folgerecht aus dieser die symbolisirende dekorative Hülle entwickeln.

Bem. zu 2. Der Kern jedes Strukturtheiles, aller dekorativen Attribuzion entblößt, ist in seiner nackten Körperlichkeit vollkommen schon fähig alle baulichen Funkzionen zu erfüllen; es ist durchaus nicht nachzuweisen, daß irgend einer der dekorativen Ausdrücke in der Hellenischen Architektur statisch wirklich fungirend und für einen solchen Zweck angelegt sei. Es ist weder Basis noch Kapitäl der Säule, weder Sparrenkopf noch Mutulus, weder Zahnschnitt noch irgend ein Glied der Corona struktiv nothwendig und in solchem Sinne begründet; auf eine Vermehrung der Kohärenz oder Statik durch dekorative Bekleidung ist wohl nirgends gerechnet worden. Diese Grundsätze machen daher auch die Bekleidung der Kernform durch Putz, Stuck, Mosaik, Bronze u. s. w. möglich.

Nur ein Beispiel, um die bloß symbolische Natur der dekorativen Ausdrücke zu erweisen. Wären die Mutuli und Zahnschnitte der Dorischen, Korinthischen und Ionischen Corona des Stillicidiums struktiv, zur Existenz derselben nothwendig, so dürften sie unter der Corona über dem Giebeltympanon, weil diese ein und dieselbe Ausladung und Höhe hat wie die erstere, durchaus nicht fehlen. Da aber letzteres doch eben der Fall ist, so kann kein struktiver sondern bloß ethischer Beweggrund solches Verfahren rechtfertigen, und

es wird wirklich durch eine ganz andre Funkzion, Wesenschaft und Richtung der Entwickelung, welche die Corona über dem Tympanon hat, die bloß symbolische Bedeutung dieser Mutuli und Zahnschnitte sehr offen herausgestellt.

Jedoch kann ein dekorativer Formenausdruck, welcher an seiner Oertlichkeit einen rein symbolischen Zweck hat, zu einem wirklich statisch fungirenden Elemente umgewandelt werden, wenn man ihn in einem so bedeutenden Volumen Materials und schicklicher Formennüanze bildet, daß er Kohärenz und Statik genug erhält um zu fungiren; wie die Verwendung des Korinthischen Mutulenschemas zur Aufsetzung von Statuetten und Büsten vor Wänden und Säulen deutlich zeigt. Hinwiederum lehrt uns dieses Beispiel sehr überzeugend, was das Schema eines solchen frei vorspringenden fungirenden Mutulus an seiner Oertlichkeit als Bekleidung der Corona, dieser Corona symbolisch für einen Ausdruck in Bezug auf ihre Funkzion verleiht.

Es ist wohl überflüßig zu bemerken, wie, wenn hier von Kernform und deren dekorativer Bekleidung die Rede ist, nur gemeint sein kann, daß die letztere nicht alle Mal technisch erst angefügt werden soll, wie bei Putz, Metall u. s. f. sondern daß, wenn Kern und Hülle aus einem Volumen gearbeitet werden, wie bei Sandstein, Marmor u. dergl., die ganze Körperlichkeit des Strukturtheiles so angelegt wird, daß die dekorativen Extremitäten aus dem Volumen eltypirt werden können, und dennoch das als nothwendig anerkannte Schema des Kernes vorherrschend festgehalten werde.

Zu 4. Die formelle, technisch oft ganz unerläßlich nothwendige Trennung der dekorativen Extremitäten eines Strukturtheiles von anschließenden sie unmittelbar berührenden Strukturtheilen ist überall bestimmt ausgesprochen, zeigt sich aber oft nur in der technischen (geometrischen) Zeichnung, wie z. B. das Skamillum über und unter der Säule, die gewöhnlichen Einschneidungen — Stege — zwischen den tragenden und auflastenden Theilen; die Vorladung (ἐκφορά) der Glieder über die Vorderfläche des fungirenden Kernes, ist unerläßlich nothwendig, um sie vor aller zerstörenden Berührung der aufgelegten Strukturtheile zu schützen. Schon solche nothwendigen materiellen Rücksichten weisen darauf hin, wie kein einziges der ausladenden kleinern Glieder struktiv sein könne.

§. 4.

1. Ohne dekorative Hülle betrachtet, hat die Hellenische Tektonik nach einem gesunden praktischen Gefühle, den Kern jedes Strukturtheiles von vorn herein in einem Schema — Profil und Axenschnitt — aufgefaßt, welcher seine Funkzion für sich, so wie seine mechanische Kombinazion mit allen anschließenden Theilen zu einem Ganzen, technisch am praktikabelsten und statisch am solidesten erledigt. Deshalb fügt sich die dekorative Bekleidung strenge diesem anerkannt zweckerfüllenden Formenschnitte des Kernes an und entwickelt seine Wesenschaft erklärenden Symbole auf seiner Mantelfläche, ohne damit die bedingte Grundform zu verwischen.

2. Dieser Formenschnitt des Kernes ist für die meisten Funkzionen nach stetigen geometrischen Lineamenten, seltener nach wechselnder vegetabilischer Entfaltung aufgefaßt. Daher denn auch seine dekorative Bekleidung mehr die erstere als die letztere Grundform entwickelt, und es ist nun Aufgabe derselben, diese bestimmte Form des Kernes mit solchen Formensymbolen zu bekleiden, welche seine Wesenschaft und Funkzion vollkommen verrathen.

3. Da jedem Kern (nach 1. §. 2 und 3) ein gewisses räumliches Maaß, innerhalb welches er seine Funkzion beginnt, entwickelt und beendet, ferner auch eine gewisse Richtung, nach der er sie entäußert, vorbestimmt ist, so wird die dekorative Bekleidung diesen Bedingungen entsprechen müssen; sie wird durch entsprechende Symbole den Beginn der Funkzion je nach deren Wesenschaft markiren, sie ununterbrochen in den Lineamenten nach der gesetzten Richtung hin entfalten, und erst am Ende des Maaßraumes abschließen.

4. Dies ganz einfache in der Natur der Sache liegende Gesetz wird jeder subjektiven Willkühr in Hinsicht auf ein beliebiges Hemmen, Absetzen und Zertheilen der dekorativen Bekleidung und ihrer Formenlineamente während des Weges, welchen sie vom Beginn bis zum Ende zu durchmessen hat, einen Zügel anlegen, und es wird durch ein solches Beginnen, inniges Zusammenfortgehen und Aufhören der dekorativen Formenlineamente mit dem Beginne, der Richtung und Funkzionsdauer der Kernform, die Ruhe der Form und das klare Verständniß ihrer Bedeutung hergestellt.

5. Hat die Kernform in ihrer ganzen Maaßdauer, oder auf allen Punkten ihrer Ausdehnung, ein und dieselbe Funkzion, so wird dieselbe in der dekorativen Bekleidung ohne Unterbrechung

stetig symbolisirt. Hat dagegen die Kernform nicht stetige Funkzion, sondern Hemmungen oder stetig wiederkehrende Unterbrechungen, so wird die dekorative Bekleidung diese Nüanzen in der Entwickelung ebenfalls streng anzeigen und entwickeln.

6. Der Schluß oder die Beendung der dekorativen Hülle ist zweierlei Art. Entweder ist er ganz frei und selbstständig beendend, oder er endet zugleich verknüpfend, d. h. mit Rücksicht auf eine weiter anschließende Funkzion.

7. Schließt sich weiter hin keine Funkzion an, so wird der dekorative Ausdruck als in der Form frei beendend symbolisirt.

8. Schließt sich aber eine Funkzion an, so wird die Endung der vorigen aus Schematen gebildet, welche ganz deutlich den Begriff erwecken, als stimmen sie sich, wie ein fügsamer nachgebender Stoff, je nach der Wirkung, welche die anschließende Funkzion ihrer Wesenschaft nach auf sie macht.

9. Obgleich die so gestimmte unfreie Endung die Anknüpfung einer folgenden Funkzion vermuthen läßt, so wird diese Anknüpfung doch erst vollkommen hergestellt, indem man der Endung einen dekorativen Ausdruck folgen läßt, welcher entschieden schon die Entwickelung und die Wesenschaft der folgenden Funkzion ausspricht, in diese hinüberleitet und so den Gedanken der organischen Verknüpfung — Junktur — beider Strukturtheile vollendet.

10. Die Wesenschaft und Entwickelung der anschließenden Funkzion bestimmt den Ausdruck — Formenschema — der Junktur.

11. Ist die Wesenschaft und Entwickelung der anschließenden Funkzion eine allgemeine, so wird auch das Schema der Junktur diese allgemeiner symbolisiren.

12. Ist dagegen die Wesenschaft jener eine spezielle, singuläre, besondere Richtung einschlagende, so wird die Junktur in einem Schema gebildet, welches die Besonderheit prägnant anzeigt.

13. Dasselbe Ausdrucksgesetz, das für die Endung einer Funkzion, gilt auch für den Beginn derselben, je nachdem die Funkzion selbstständig und frei entspringt, oder auf schon existirende Funkzionen gegründet, und deshalb mit ihnen als verknüpft demonstrirt werden muß.

14. Ist die Wesenschaft einer Funkzion von der Art, daß sie der ursprüngliche erste Beginn ist, worauf alle weiterhin fungirenden Theile gegründet sind, so wird die Dekorazion diesen Gedanken folgerecht ausdrücken, indem die Lineamente und Ausdrücke, welche ihre Richtung versinnlichen, sogleich am Ursprunge der Kernform ohne Vorbereitung beginnen und die Form weiter entwickeln.

15. Ist aber eine Funkzion von der Beschaffenheit, daß ihre Existenz von einer anderen schon vorhergehenden Funkzion abhängig und auf dieser gegründet ist, so wird die Dekorazion eine solche Abhängigkeit und nothwendige organische Verknüpfung mit der vorhergehenden Form symbolisiren.

16. Die Anfänge, Endungen und Junkturen besonders sind es, an denen sich sinnbildlich die Wirkung, welche der Strukturtheil dem Gedanken nach sowohl leistet als auch von dem angeschlossenen zu erleiden hat, am schärfsten ausspricht, weil sie den Konflikt beider darstellen, und zur Darstellung desselben Symbole gewählt werden, welche in ihrem Schema eine Fügsamkeit und Nachgiebigkeit gleich der eines elastischen Stoffes demonstriren, und daher als am geeignetsten zum Ausdrucke des statischen Lebens und Wirkens beider Funkzionen an diesem Orte erkannt sind. Dabei wird denn zugleich sehr naturgerecht der Begriff von der größeren oder geringeren Potenz, welche die aktive — stützende, tragende u. s. f. — Funkzion zur Bewältigung der passiven — gestützt oder getragen werdenden — Funkzion anwenden muß, durch eine Formenproporzion und ein Profil-Schema des Symbols dargestellt, welches dem Begriffe folgerecht entspricht.

In der Wahl der Symbole und ihres proporzionalen Formen-Ausdruckes an der Oertlichkeit des Konfliktes liegt daher am schärfsten der innere Begriff von der statischen Proporzion beider Funkzionen ausgesprochen.

Bemerk. zu 2. Daß im Allgemeinen der Kern im Profilschema mehr nach geometrischem und in der Axenentwickelung stetig parallelem Ausdrucke, als nach vegetabilischem wechselnden konzipirt ist, liegt

in der Natur seiner Funkzion. Jedes Kernschema aber wird von der dekorativen Bekleidung aufgefaßt und unverwischt hervorgehoben werden müssen, mögen die symbolischen Elemente seiner Bekleidung aus geometrischen oder organischen Formen gebildet sein.

Zu 3. Durchgehends als Gesetz für die dekorative Bekleidung und aller ihrer Lineamente und Ornamentschematen in der Antike wahrzunehmen. Die dekorative Bekleidung zeigt ganz bestimmt den Beginn der Funkzion an, entwickelt sie durch die gesetzte Raumgröße, und schließt sie eben so bestimmt nach dem Erforderniß ihrer Wesenschaft ab.

Zu 4. An den Gebilden der organischen Natur, besonders (für diese Stelle) den Vegetabilien, weiset sich im Ausdrucksprinzipe eine wunderbare Uebereinstimmung mit den antiken tektonischen Gebilden in Hinsicht auf Organisazion und Ausdruck von Funkzion durch Form aus. Jeder besonders fungirende Theil am Vegetabil ist in Form und Lineamenten ununterbrochen bis zur Abzweigung eines anderen Theiles entwickelt; erst kurz vor dem Beginne dieses folgenden, je nachdem er bedeutender oder unbedeutender in der Funkzion erscheint, treten Knotungen, Schwellungen, neue Ansätze oder neue Abzweigung anzeigend auf, welche jedes Mal so geformt sind, daß sie als Ursache der folgenden Theile oder als nach deren Ansatz gebildet erscheinen, daher die vorige Form beenden, die neue beginnen. Jede letzte Beendung eines Theiles erscheint aber dagegen, auch ohne mögliche Weiterführung, in Form und Funkzion beendet und abgeschlossen.

Zu 5. Hat der Strukturtheil von Anfang bis Ende ununterbrochen gleiche Funkzion zu leisten, so drückt dies die dekorative Bekleidung seines Kernes eben so folgerecht aus, als wenn die Funkzion nicht stetig dieselbe ist, sondern Nüanzen oder rhythmisch wiederkehrende Unterbrechungen, Hemmungen — Cäsuren — hat; z. B. deuten die Saumglieder des Jonischen Architravs oder sein Konflikt mit dem Friese — welcher letzterer als ein stetiger kontinuirlicher Theil darauf beginnt — eine stetige an allen Punkten gleiche Wirkung des Frieses auf das Architrav durch stetige ohne Nüanze und Unterbrechung auf dem Saume des Architravs entwickelte Glieder-Symbolik an, d. h. durch Kymatien, welche in der ganzen Länge desselben ebenmäßig stetig überfallen. Dagegen spielt die in Zwischenräumen wiederkehrende Regula mit Tropfen am Saume des Dorischen Architravs sehr karakteristisch auf Nüanzen in der Funkzion des Frieses, mithin auch des Architravs, an, und zwar hier auf die Momente der Triglyphen und deren Aufsatz auf das Architrav. In ganz gleicher Weise und aus ähnlichen Ursachen sondert sich die dekorative Karakteristik der Dorischen Corona des Stillicidiums in einzelne, auf Momente in der Funkzion der Corona deutende, größere Ausdrücke — die Mutulen; wogegen diese Corona im Jonischen, ganz folgerecht ihrer wesentlich veränderten Funkzion, eine stetige Karakteristik trägt. (Welche? vergleiche späterhin am Orte im ersten Buche.)

Solche Rücksichten auf die Wesenschaft einer Funkzion verbieten es willkührlich zu dekoriren und mit den dekorativen Elementen zu nüanziren wie man will, und machen die feinste Berücksichtigung der Wesenschaft der Funkzion nothwendig, um dieselbe bewußt und gesetzlich herauszuheben. In der Hellenischen Tektonik sind stetige Funkzionen auch stetig symbolisirt; Abweichungen oder Hemmungen dagegen aber auch ganz augenscheinlich in der Dekorazion angezeigt.

Zu 7. Wie z. B. die Stele durch Cippus oder Palmettenkrönung beendet ist; oder der Jonische Rinnleisten, Thür- und Fensterkrönungen u. s. f. frei endend karakterisirt sind durch krönende Palmetten und Kelchgruppen auf Karniesprofile; oder wie die Stirnziegel und Forstziegel der Deckziegel durch aufrechtstehende Palmetten als frei endend erscheinen.

Zu 8. Die Endung einer Funkzion wird gestimmt nach der Wirkung, welche die anschließende Funkzion dem Gedanken nach auf sie ausübt. So z. B. symbolisirt ein Kymatium oder eine belastet überfallende Blattkrone, als Endung der stützenden oder tragenden Theile sehr anschaulich die Wirkung des Stützens. Sowohl in der Endung als auch in dem Beginn der dekorativen Form, weil sie eben den Konflikt mit der anschließenden Funkzion versinnlichen, muß daher auch am schärfsten vor anderen Stellen das Maaß der statischen Wechselwirkung beider Funkzionen dargestellt werden durch ein solches Schema der Symbole, welches ganz proporzional die Größe dieser Wirkung ausspricht. So karakterisiren die leicht überfallenden Akanthosblätter und Ranken des Korinthischen Kapitäls sehr treffend ein leichtes Tragen und kaum beschwertes Belastetsein; das schwer überfallende Kymatium des dorischen Kapitäles dagegen, eine stark abgestützte Auflagerung des schweren Gebälkes.

Zu 9. Die Endung des dekorativen Formenausdruckes soll die Thätigkeit der Funkzion als beendet und als aus dem Konflikte mit der anschließenden hervorgehend darstellen. Die diesem Konflikte folgende Junktur soll die Wesenschaft der abgeschlossenen Funkzion mit der folgenden verknüpfen. Sie wird gebildet, indem man jeder ihrer Wesenschaft nach — stützend, deckend — vollkommen beendeten Form (8) einen Ausdruck folgen läßt, welcher diese Wesenschaft aufnimmt und mit der Wesenschaft der anschließenden Funk-

zion vereinigt; weswegen sie auch ein Produkt beider ist, zwischen ihnen liegend, so viel von der Wesenschaft der einen wie von der anderen an sich trägt, und also zur Junktur wird.

Daher zu Junkturen nicht endende — wie das Kymatium oder der Blätterkrater — sondern unmittelbar verknüpfende Ausdrücke wie der Abakus, oder auch wohl der Torus, angewandt sind.

Zu 11. Eine solche allgemeine Wesenschaft und Entwickelung wird z. B. im Jonischen den als integrirenden Theil (Substrukzion) aufgefaßten Plinthenstufen beigelegt. (Siehe unten Anmerk. zu 14 und 15.) Deshalb ist die Junktur der Säule mit den nach allen Seiten horizontal sich ausbreitenden Stufen entweder durch einen horizontal kannelirten Torus, oder noch schärfer durch einen schon das Schema der Stufen an sich tragenden Abakus symbolisirt.

Zu 12. Eine Funkzion, welche in ihrer Wesenschaft, daher auch in den Lineamenten ihres Kernschemas, eine singuläre Entwickelung und Richtung hat, wie z. B. das Architrav von einer Säulenaxe zur anderen sich erstreckend, ist mit der Säule jungirt durch ein Formenschema — horizontaler Abakus — welches sogleich den Begriff von solcher Entwickelung ausdrückt. An der Dorischen Säule ist dies sehr kurz und allgemein, dagegen an der Jonischen sehr speziell und mächtig durch den großen nicht quadratisch, sondern oblong im Grundrisse, nach der Richtung und der Wesenschaft des Architravs gestimmten Volutenabakus. Durch eine solche scharfe Verkündigung des Wesens vom Architrave entsteht daher Vorder- und Seitenansicht des Jonischen Kapitäles für jede mittlere Säule; und für jede Ecksäule, auf der sich das Architrav wendet, entstehen zwei Vorderseiten. Die Polster statt der Volutenansicht nach der Fronte gekehrt, würde ein sonderbarer Widerspruch und eine Verdrehung des Organismus sein.

So einfacher und nahe liegender Symbolik halber wird in der Hellenischen Tektonik weder Torus, Rundstab noch Abakus eine Funkzion freiendend karakterisiren, sondern nur verknüpfend; zumeist aber der Abakus, welcher stets Auflagerung oder Aufschichten eines folgenden Theiles ganz klar andeutet.

Zu 14. 15. Es stellen sich in der Hellenischen Tektonik für die Basirung aller Strukturtheile auf dem Boden — frei stehende Stützen und Wände — zweierlei Anschauungsweisen heraus, welche eines der bedeutendsten Merkzeichen geben, wodurch sich die Dorische Kunst von der Jonischen unterscheidet.

Die Dorische Kunst hat nämlich, entgegengesetzt der Jonischen, keine die freistehende Stütze und Wand mit den untergebreiteten Sockelstufen verbindende oder verknüpfende Junktur. Sie faßt die Stufen nicht als wesentlich nothwendige Funkzion, sondern betrachtet sie als bloße ebenende Schichtung — Plateau — als Abmarkung des gewachsenen mütterlichen Bodens, aus dem, innerhalb der abgemarkten Grenzen, alle Funkzionen gemeinschaftlich entspringen; daher kann sie, solchem Gedanken folgerecht, den aus dem Boden aufsteigenden Theilen keine Junktur geben, welche, wie im Jonischen, dieselben erst mit dem Boden verknüpfte. Sie symbolisirt die Säule als einen dem Boden unmittelbar entsteigenden vegetabilischen Stamm, welcher rasch dem zu stützenden Gebälke zueilt; daher weder Andeutung eines Konfliktes noch einer Vorbereitung oder Junktur — Basirung — derselben am Boden, sondern im Gegentheil eine scharfe unmittelbare Entwickelung oder Erhebung aus dem Boden in der Kannelirung demonstrirt ist. Die Wand ist ebenfalls gedacht als aus dem Boden sich erhebender, aber allmäblig nach dem Gebälk sich in die Höhe schichtender Theil, der, im Gegensatz zur frei isolirt in die Höhe springenden Säule, ganz vornehmlich dabei seine besondere Funkzion, Räumlichkeit zu umschließen, erledigen muß, deshalb ganz treffend durch sanften vorherrschend horizontalen Fugenschnitt, dem Schema des Planes folgend, karakterisirt ist. Erst unter dem Gebälk nähern sich — wegen gleicherer Funkzion, die sie nun zu erledigen haben — Säule und Wand wieder einander im Ausdrucke an. Daher auch die Wand keine Junktur mit den Plinthenstufen hat. Ein verkehrt — nach aufwärts — umschlagendes Kymation nebst Rundstab und Riem darüber, welches sich an Attischen Werken Dorischen Styls findet, ist Jonische Zuthat und keine Junktur, karakterisirt die Wand eben recht prägnant als (wie sie Jonisch gefaßt wird) aufgesetzten Theil.

Ganz entgegengesetzt dieser Dorischen Ansicht faßt die Jonische Kunst jene Strukturtheile, vornehmlich den Säulenstamm, als isolirte und einzeln gewonnene Theile, welche auf den Sockelstufen ihrer Wesenheit nach erst vorbereitet, lokalisirt und aufgesetzt werden, daher als organisch mit dieser Vorbereitung verknüpfte symbolisirt werden müssen. Daher die Basis; welche in ihrem Schema nicht allein den Konflikt der zwischen Sockelstufen und Architrav eingespannten Säule mit den Stufen, sondern auch die Junktur mit denselben auf das überzeugendste vor Augen stellt. (Siehe die flüchtige Angabe der Symbole 5 §. 10.)

Daß die Dorische Säule und Wand in obiger Weise originirend gedacht worden sind, dafür zeugt sehr schlagend der Mangel an Junktur bei ihrem Beginne mit den als unwesentlichen Theil gefaßten Stufen. Daß aber, wenn eine Funkzion

als der anderen Existenz gebend angesehen wird, wie z. B. das Architrav den die Traufplatte stützenden Triglyphen, ein solcher Gedanke im Dorischen auch ganz bestimmt ausgesprochen ist, beweiset im vollsten Maaße die Lokalisirung, Junktur und Wesenschaftsandeutung der Triglyphen durch die Tropfenbändchen am oberen Saume des Architravs.

§. 5.

1. Es handelt sich jetzt darum, nachzuweisen, durch welche Symbole die dekorative Bekleidung gebildet, oder durch was für Formenausdrücke die Funkzion des Kernes äußerlich demonstrirt wird.

2. Hierfür stellen sich in der Hellenischen Tektonik zweierlei Ausdrucksweisen heraus. Entweder wird die dekorative Bekleidung aus Formenschematen gebildet, welche einem Wahrgenommenen gleiche Funkzion Leistenden analog sind; oder wenn dies nicht geschehen kann, so bildet die innere Empfindung aus der Wesenschaft der Funkzion selbst solche Schematen, welche diese verkündigen.

3. Die Wahrnehmung nämlich, daß irgend einem Körper der organischen Natur, oder einem zum Gebrauche im Leben dienenden Gegenstande, eine Wesenschaft und Funkzion eigen ist, welche am Strukturtheile ausgedrückt werden soll, faßt die Tektonik auf, und bekleidet technisch schicklich den Kern des Strukturtheiles in dem Schema jenes analog fungirenden Vorbildes, und symbolisirt durch solchen Vergleich die Wesenschaft und Funkzion des Theiles auf die prägnanteste Weise.

4. Solche Weise gehört zu dem Formenausdrucke nach einem wahrgenommenen Analogon. Kann aber kein Objekt wahrgenommen werden, welches, schon in gleicher Eigenschaft fungirend, als Organ der Funkzion benutzt werden könnte, so bestrebt sich die innere Empfindung aus der Wesenheit der Funkzion heraus solche Formenelemente der dekorativen Bekleidung zu bilden, welche eben so verständlich wie jene einem Wahrgenommenen entlehnten, die Funkzion verkündigen. Dies ist besonders für die anorganischen oder nach geometrischem Schema konzipirten Kernformen (4. §. 2.) der Fall.

5. Hierbei ist es natürlicher Weise nicht immer möglich, gerade nur nach einem einzigen Vorbilde die ganze Körperlichkeit des Kernes kontinuirlich zu bekleiden, sondern es werden oft verschiedene Symbole beider Gattungen (1 und 2) zum ganzen Ausdrucke vereinigt werden müssen. Denn da, wie wir schon oben (1 §. 3 und 4 §. 6 bis 9) angedeutet haben, außer der Funkzion für sich, jeder Strukturtheil auch eine Verbindung mit angeschlossenen Theilen erhalten soll, so wird, wenn sich dafür kein Vorbild finden läßt, welches diese Anforderung zugleich ausdrückt, der Kern in seiner ganzen körperlichen Ausdehnung dekorativ aus mehreren, den totalen Ausdruck herstellenden Formensymbolen entwikkelt werden müssen; wobei es ganz gleich ist, ob dieselben verschiedenen Vorbildern entnommen, oder aus dem inneren Begriffe der Sache selbst entsprungen sind. Dies geschieht in der antiken Tektonik mit dem feinsten Sinne für Ausdruck aller Nüanzen der Funkzion und der schicklichsten Formenverschmelzung von oft ganz heterogenen Symbolen.

6. Alle Formenschematen der Symbole begreifen wir unter dem allgemeinen Namen architektonischer Ornamentschematen; alle prominirenden, aus einer Reihe einzelner Schematen gebildeten, Anfang, Endung, Junktur darstellenden Symbole aber, unter dem Namen architektonischer Glieder — membra.

7. Die Ornamentschematen haben stets einen gewissen Rhythmus im Ausdrucke, eine stetige Wiederkehr in Maaß und Form, so zu sagen ein Metrum des Gedankens, und, je nach der Größe dieses Gedankens, eine oft auf Axenpunkte korrespondirender und prominirender Ausdrücke bezügliche Theilung — Cäsur. Dies ist nicht etwa Resultat eines theoretischen Kalküls, sondern liegt, gleich der Metrik des Verses, im natürlichen Takte der Hellenen jeden Gedanken in möglichst abgerundeter, in sich vollendeter Form (σχῆμα) auszudrücken, und alle in einer gebundenen und melodischen Weise an einander zu reihen. Dies ist die Metrik des tektonischen Ornamentes, die gesetzliche Beschränkung und ebenmäßige Unterordnung jeder einzelnen Elementarform unter den Ausdruck der Gesammtheit, wodurch allein Klarheit und deutliches Verständniß der Form hervorgebracht wird.

9. Keine andere fremde oder spätere aus ihr entstandene Kunst, hat wie die Hellenische (die Römische ist ihre Schlußepoche) in einer so ursprünglichen und naiven Symbolik die Funkzionen der Strukturtheile

dekorativ ausgedrückt, ist so reich an Erfindung dieser Abdrücke, weiß dieselben so naturgerecht und schicklich plastisch-bildnerisch aufzufassen und örtlich zu organisiren, dabei aber immer sehr weise Haus zu halten mit der Verwendung dieser Elemente, auf daß die dekorative Bekleidung der Funkzion und Wesenschaft des Kernes ebenmäßig entspreche, das Mittel nicht zum Zwecke werde oder durch Ueberfülle Faßlichkeit und klare Wahrnehmung verhindere. Es ist keine Nüanze der Wesenschaft vergessen worden zu symbolisiren, aber es ist auch nicht der kleinste Ausdruck übrig oder zu viel, willkührlich oder am unrechten Orte, sondern es sind alle symbolischen Theile naturgemäß; daher das allgemein Gesetzliche, alle subjektive Willkühr Ausschließende dieser Symbole. Das ursprüngliche Schema des Kernes, als anerkannt nothwendig, wird niemals von den Ornamentschematen verdeckt und unkenntlich gemacht, sondern letztere erscheinen in allen Fällen nur als dekorative Attribuzion, als Funkzion andeutende Umkleidung des fungirenden Kernes, sich dem Schema desselben anschmiegend.

10. Wir wollen an dieser Stelle die symbolische Bedeutung und die lokale Verwendung der antiken dekorativen Formensymbole ganz in der Kürze erwähnen, dieselben werden sammt allen ihren Varianten bei der speziellen Entwickelung der Strukturtheile, im Verlaufe unserer Abhandlung näher betrachtet werden. Nur noch ein Mal die Bemerkung, das mit wenigen Ausnahmen alle diese Ornamentschematen stets als wie zu einer Hülle oder Binde aufgereiht erscheinen, welche der Kernform angelegt ist, und ganz und gar der ursprünglichen Meinung einer, der Kernform je nach deren Funkzion, Ausdruck und Verständniß verleihenden symbolischen Umkleidung entsprechen.

Eine unbefangene und vorurtheilsfreie Betrachtung wird eine solche Ausdrucksweise leicht erkennen. Denn bald erscheint das Schema eines Blattes, eines Blumenkelches, einer Palmette u. s. f. in stetiger Wiederholung zu einer krönenden Binde (στέφανος) gefaßt und dem Körpertheile aufgesetzt, freie krönende Endung andeutend, z. B. die aufrechtstehenden Rinnblattschematen, Lotosknospen u. s. f., woraus krönende Kehlen zusammengesetzt sind; Akanthosblätter, Palmetten, Kelche, wodurch Karniße gebildet werden. — Oder es sind solche Blätterschematen zu einer Binde gereiht, welche, um ein größeres oder geringeres Belastetsein durch einen aufgelegten Theil auszudrücken, in den Spitzen schwerer oder leichter überfallen, wie z. B. die Kymatien oder Wellen (von κῦμα, überfallende Woge, Welle) und Viertelstäbe Kränze an einander gereiheter Blätter sind, deren Herz- oder Eiförmige Spitzen belastet überneigen; oder wie die Dorischen überfallenden Karniße — sogenannte unterschnittene Wulste — welche weiter nichts als Blattkränze sind, deren einzelne schwergeformte in den Spitzen breit und gerad abgeschnittene Blätter belastet überfallen. — Ein Umgürten, Umbinden ist versinnlicht durch Binden, Tänien, Streifen, Frucht- und Perlenschnüre, Corden u. s. f., wie die Corsä des Architravs, der Balken, Thür- und Fenstereinfassungen. — Ein Vortreten, freies Schweben und Gestütztwerden der Traufziegel durch die Korona des Stillicidiums, ist an derselben durch ein Band aufgereiheter Mutuli (mit und ohne Akanthosblätter) Zahnschnittbänder, durch herabhängende Tröpfchen, Pinienzapfen, hängende Rosetten und Blüthenglocken symbolisirt. — Ein Zusammenfügen, eine Vereinigung für sich bestehender Formen, z. B. des Säulenschaftes mit dem Abakus des Kapitäles oder mit dem Plinthus, symbolisiren geschlungene Bänder und Rieme des Torus. — Eben so werden Symbole, die verschiedenen Vorbildern entnommen sind, durch Rieme und Enkarpi angefügt karakterisirt, z. B. die Palmettenbinde des Attisch-Jonischen Säulenhalses; das Kymatium (ἐχῖνος) der Jonischen und Dorischen Säule, welches bei ersterer durch Enkarpi, bei letzterer durch Riemstreifen umgeheftet erscheint; die Kymatien, welche die Saumglieder von Friesen und Balken bilden. — Eine beginnende Schichtung und Auflagerung heterogen in der Richtung entfalteter und geformter Theile, z. B. des Architravs auf die Säule, der die Corona stützenden Friestheile auf das Architrav, oder den Aufsatz der Säule auf die Plinthenstufen, drückt ein Abakus aus, entweder plattenähnlich, oder zu Voluten und Polster ähnlichem Schema gebildet; welche Form daher niemals frei beendend, sondern mit Hinweisung auf Anknüpfung folgender Theile verwendet erscheint. — Die Richtung der Entwickelung einer Funkzion wird ausgedrückt durch Lineamente, Kannelüren, Streifen, Bänder, Vegetabilien u. s. f, welche sichtbar die Form

nach der bestimmten Richtung hinwärts leiten. — Das Ueberdecken der Lakunarien durch Schalen oder Paterenähnliche Deckel — Kalymmatien — welche von einem Mittelpunkte aus fungiren und frei schwebend erscheinen, ist durch sternenähnliche oder rosettenartige Schemata versinnlicht. — Das lothrechte selbstständige Stützen der Säule ist in ihrer Bekleidung ausgedrückt durch Bildung derselben im Schema eines Doldenartigen Pflanzenstängels, welcher in einem sich öffnenden Blattkelch endet, dessen einzelne Blätter belastet und in den Spitzen sich überneigend — Kymation und Krater — erscheinen.

Bemerk. zu 3. 4. Auf feste Vorbilder (Wahrgenommenes) lassen sich zurückführen: reiner Säulenstamm. Kymation, Blätterkrater, Enkarpi, Palmettenbänder, geschlungene Bänder und Rieme des Torus u. s. f. Zu Symbolen, welche ohne festes Vorbild, rein aus dem inneren Begriffe der Wesenschaft einer Sache gewonnen worden, sind zu rechnen: der Abakus, die Mutuli, Tropfen, Mäanderbänder, Zahnschnitte u. s. f.

Zu 5. Das Organisiren und Verschmelzen aller Heterogeneia, die verschiedenen Gegenständen Behufs der Dekorazion entlehnt sind, sehen wir in der vollendetsten Schönheit allein schon an der Säule der Jonisch-Attischen Kunst.

Zu 6. Vitruv und dem allgemeinen Gebrauche folgend haben wir große kontinuirliche Theile einer Funkzion, z. B. den reinen Säulenstamm ohne Kapitäl und Base, den Theil des Architravs ohne Saumglieder u. s. f. nicht Glieder genannt, obgleich jeder einzelne Strukturtheile in seiner Totalität ganz eigentlich ein Glied ist.

§. 6.

1. Wir bemerken in der Hellenischen Antike zweierlei Weisen, nach welchen künstlerisch-technisch die Ornamentschematen der dekorativen Hülle realisirt sind: die Realisazion durch Skulptur und durch Malerei. Beide oft an einem und demselben Werke abwechselnd gebraucht.

2. Was überhaupt das Wesen der Farbe betrifft, so ist sie durchaus lyrischer Natur, sie wirkt musikalisch, und drückt, abgesehen vom Schema des Ornamentes, die geistige Stimmung eines tektonischen Werkes aus. Deßhalb soll auch durch jede Färbung im Gemüthe des Beschauers eine Stimmung erregt werden, die im Allgemeinen mit der Gefühlstendenz und ethischen Zweckbestimmung des Werkes im Einklange steht.

3. Ist es Absicht, die einzelnen Ornamentschematen, welche in ihrer Vereinigung ein Glied (5 §., 3) bilden, nur durch Malerei auszudrücken, so wird das Profil dieses Gliedes glatt protypirt, sodann werden auf dasselbe die Schematen aufgemalt.

4. Sollen aber die Schematen plastisch dargestellt werden, so wird das Profil plastisch so vorgelegt, daß die einzelnen Schematen daraus ektypirt werden können.

5. Streng genommen wird durch den plastischen Ausdruck — Skulptur — der Ornamentschematen auf dem Gliede, alle weitere Vollendung durch Malerei überflüssig. Aber auch nur in dem Falle, daß die Ornamentschematen plastisch prononzirt sind, wird der gemalte Ausdruck überflüssig, keineswegs aber darf er unterbleiben, wenn dem nicht so ist. Weil ja sonst ganz natürlich die Vollendung, das eigentliche Verständniß dessen, was man mit dem glatt vorgelegten Profile sagen will, der naturnothwendige Zweck desselben verloren geht.

6. Zwar finden sich beide Weisen abwechselnd an einem und demselben Werke vereinigt, jedoch nimmt man wahr, daß die erstere im Laufe der Kunstentwickelung nach und nach mehr auf die Oertlichkeiten zurückweicht, wo sie vor den Einwirkungen des Klimas besser geschützt ist, und dauernder bestehen kann. Denn es leidet wohl keinen Zweifel, daß eine plastische Prononzirung der Ornamentschematen die bloß gemalte bei weitem an Dauer, Realität und sinnlicher Begreifbarkeit überwiegt, und daß dieselbe in Fällen, wo nothwendige Rücksichten eine Färbung nicht dulden, ganz allein zum Ausdrucke dienen kann.

7. Der plastische Ausdruck (4), als eine sinnlichere materielle Auffassung und Nachbildung eines Schemas in sich begreifend, bedingt daher im Einzelnen oft einen solchen von der ersteren Weise verschiedenen Ausdruck vom Profile des Gliedes, daß gewisse Nüanzen der durch Malerei hergestellten Schematen bei ihm ganz verschwinden, welche den Gesetzen der Skulptur mehr entsprechen.

8. Finden sich die plastisch dargestellten Schematen auch noch zugleich gefärbt, so ist die Färbung wohl nur in einer sehr mäßigen Anwendung gebraucht, oder aber das Relief besonders zur Aufnahme derselben technisch aufgefaßt, und es herrscht hierbei wohl die Ab-

sicht vor, einen schönen Lokalton des Materiales durch pikante und reizend kontrastirende Farbentöne, die deßwegen aber in sehr mäßigen Quantitäten vorhanden sein müssen, anmuthiger und lebendiger zu erhöhen. Anderweitig wird eine Färbung der plastischen Ornamentschematen nothwendig, wenn sie entweder aus eintönigen Lokalitäten in reich gefärbte hinüberleiten oder zwischen reich gefärbten mitten inne stehen.

Es wird kaum nachzuweisen sein, daß man bei einem günstigen und schön gestimmten lokalen Tone des Materiales dasselbe ganz und gar mit Farben übertüncht habe, welche in solcher Ausdehnung angewandt, roh, unzweckmäßig für die Dauer und gerade zu dem Sinne der alten Kunst, die dem realisirten Werke die größtmöglichste Dauer zu geben sich bestrebt, zuwider sein würde.

9. Es bekundet sehr treffend den lyrischen Karakter der älteren und besonders der Dorischen Kunst, daß sie eine größere Neigung zur Färbung hat als die spätere Römische Epoche, und daher sowohl an äußeren wie an inneren Oertlichkeiten alle Ornamentschematen auf der glatten Oberfläche der protypirten Glieder durch Malerei, und niemals durch Skulptur darstellt. Die Glieder werden hierfür im Profile glatt angelegt, und karakteristisch vollendet durch Ausmalung der einzelnen Schematen, in der einfachsten nur andeutenden Weise ohne Licht und Schatten, oder ohne das Schema durch optisch täuschende Relevazion real verwirklichen zu wollen. Deßwegen die Dorische Kunst auch Gliederschematen hat, welche in der Jonischen und Korinthischen durch ganz andere Nüanzen an gleicher Oertlichkeit, und sehr oft durch eine größere Zahl Glieder realisirt werden.

In der Jonischen und namentlich Korinthischen Kunst dagegen, je mehr hier die Technik der Skulptur vorwärts geht, je mehr sinnlich prägnante Formen statt bloß symbolischer Andeutungen bezweckt werden, je mehr sich die dekorativen Glieder und Symbole häufen und verkleinern, weicht die gemalte Karakterisirungsweise immer mehr auf ebene glatte Flächen, von äußeren Theilen auf innere Lokalitäten zurück, der realer und sinnlicher karakterisirenden Skulptur am Aeußeren Platz einräumend, und entfaltet sich hier in eigenthümlicher Fülle und Selbstständigkeit. Indem das Genügen an der früheren einfachen naiven Andeutung der Symbole immer mehr entschwindet vor dem zunehmenden Bestreben nach sinnlich realer Darstellung derselben, werden ihre Schematen immer plastischer und auf wahrgenommene vegetabilische Vorbilder zurückgeführt. Es bildet sich eine Zeit, in der durch das Raffinement der Malerei die Schematen glatter Glieder oder gar ganze Glieder mit ihren Schematen scheinbar plastisch durch optische Täuschung auf glatten Flächen hervorgebracht werden, in der überhaupt, aus Rücksicht auf leichtere Realisazion und durch die übergroße Neigung zu natürlich Reizendem und Phantastischem, für die Dekorazion innerer Räume die Skenographi und Rhopographie verwandt wird, welche solche Gegenstände, die zur Symbolik der Lokalität dienen sollen oder der Prachtliebe wünschenswerth sind, die plastisch aber nicht wohl realisirt werden können, durch optische Malerei auf glatten ebenen Flächen hervorbringt, und so der Lust und Phantasie, oft aber auch der Willkühr, ein freies Feld eröffnet, Natur, Poesie, Mythos und Historie für ihre Zwecke auszubeuten.

10. Dadurch aber eben, daß sich im Laufe der Kunstentwickelung nach und nach die sinnlichere Darstellungsweise immer mehr geltend macht, tritt der Begriff der Dekorazion als Formensymbolik in den Hintergrund, wird nach und nach ganz dunkel und bloß prunkender Schmuck. Die Zeit der Erfindung architektonischer Symbole ist vorbei. Man bildet die vorgefundenen Motive rücksichts der Form zwar auf die edelste und schönste Weise, jedoch nur immer mehr nach sinnlich Wahrgenommenem weiter, und ehe noch Alexandrinische Prachtliebe die Tektonik dem Materialismus, und Römische Ueppigkeit sie dem Schwulste entgegenführt, ist längst alles ursprüngliche Verständniß ihres Ornamentes als Symbol körperlicher Funkzion verschwunden, und bedarf zur Zeit des Architekten Iktinos eben so der Exegese, als schon lange vorher die Ueberlieferungen des Mythos ihrer bedurft haben; ohnerachtet Wunderwerke in Hinsicht der Ausführung entstehen. Die Erfindung hat ihren Bilderkreis vollendet, das Symbol wird zum Fleisch. Bald nach Uebersiedelung Griechischer Kunst nach Rom tritt sehr merkbar und plötzlich aus Mangel an Verständniß an die Stelle der bewußten frei von Innen herausbildenden Symbolendarstellung eine Anwendung der Schematen nicht nach ihrem symbolischen Leben, sondern nach prunkenden Effekten, so daß die Theorie schon im Römischen Vitruv gerade

das Geistigfreie und Edle an den herrlichen Vorbildern der Hellenischen Kunst nach handwerksmäßigen Rezepten anzuordnen sich bemüht. Daher ist es nicht zu verwundern, wenn Vitruv die sonderbarsten, aus dem ganz verloren gegangenen Verständniß entspringenden Hypothesen über den Ursprung und die Zweckbedeutung der dekorativen Formen aufstellt, und durch seine Auktorität die Erkenntniß ihrer ursprünglichen Bedeutung für lange Zeiten dunkel macht.

Da wir indeß durch Entwirrung mehrerer von seinen Korrupzionen zu Aufschlüssen über Manches und uns ganz Dunkle gelangen, so werden wir späterhin das von ihm Ueberlieferte klar zu machen suchen und zur Benutzung ziehen.

Bemerk. zu 1—9. Daß in den Anfängen der Kunst jede Art Symbolik, also auch die Färbung, greller, härter und in bedeutenderer Masse gewesen, ist wohl anzunehmen. Denn so gut wie die Form muß sich erst nach und nach das Farbengefühl mildern und sittigen. Daß die Farbe Anfangs auch konvenzionell-symbolisch gewesen, wird nicht geläugnet. So waren Schwarz, erdfarbenes Grau und dem ähnliches Violett, das düstere Zypressengrün, überhaupt alle schweren, trüben Farben, Trauerfarben; Roth, besonders saffranfarbenes, die freudige Farbe des weingebenden Dionysos, deßhalb auch die roth angestrichenen Dionysoshermen. Ob diese Farbensymbolik so typisch bei allen Monumenten für gewisse Lokalitäten angewandt wurde, daß z. B. die Triglyphen stets blau, die Tropfen roth, ist sehr fraglich. Man kann annehmen, daß die lyrische Wirkung der Farbe, welche heiter und ernst, prächtig und mäßig, grell und sanft stimmt, die Anwendung und konvenzionelle Bedeutung derselben hervorbrachte, wie es eben so mit den Tonarten der Musik wohl der Fall gewesen ist. Die Alten scheinen jede tiefe gesättigte Farbe Purpur genannt zu haben; so spricht Homer von purpurschwarzer Nacht, purpurblauen und purpurbraunen Wogen.

Wie in vielen Dingen bei Vorwürfen von heut zu Tage auf ganz gleiche Umstände und Rücksichten vor Zeiten zu schließen ist, so ist dieß sicher der Fall mit der Polychromie in tektonischer Anwendung. Wenn, wie gesagt, die fortschreitende Kunst das Rohe älterer Färbung gesittigt hat, und nicht die Farbe der konvenzionellen Bedeutung, sondern der wirksamen Stimmung nach anwendet, indem sie den Sinn anziehen, locken und die Seele für die Anschauung stimmen will — so wird sie so zu sagen eine völlige Farbentüncherei des ganzen Bauwerkes namentlich am Aeußeren nicht gestatten; sie wird vielmehr die Töne in ihren Wirkungen und Quantitäten so neben einander verwenden, als es für Ausführung praktikabel, für den ebenmäßigen Ausdruck des Maaßstabes der Körperlichkeit und Maaßbestimmung der Räumlichkeiten oder des ganzen Werkes, namentlich für solide Dauer der Malerei schicklich ist. Dies gilt wohl für alle äußere Färbung an den Bauwerken. An den uns überkommenen Monumenten in Hellas, besonders denen aus Marmor gebauten, ist gewiß Farbe und Form sehr fein im gegenseitigen Verhältnisse abgewogen worden; die gemalten Ornamentschematen glatter Glieder oder Flächen wohl sehr mäßig in der Farbe auf den vorherrschenden Lokalton aufgesetzt, nie die Profilform zerstörend, und stets an geschützten Lokalitäten angelegt. Die schwach vorgerissenen einfachen Konture der Ornamente weisen auf eine große Einfachheit der Töne hin, ihre durchgängige Existenz aber auf allen glatt vorbereiteten Gliedern beweiset zur Genüge, wie sie eine zum Verständnisse des Ausdruckes ganz unentbehrliche Bedingung waren. Wie mancher uns dunkle Formenausdruck würde sogleich verständlich werden, wenn der Ruin nicht dessen erklärende gemalte Charakteristik verwischt hätte. So würde der Ausdruck des Echinus der Dorischen Säule gleich als Kymatium zu erkennen sein, wenn die eiförmigen Blätter an demselben nicht verlöscht worden wären. Gerade für die Restaurazion solcher Ausdrücke aber sind es die sinnlich realeren, plastischen, wenn auch oft schwülstigeren Skulptur-Ueberlieferungen der Römischen Kunst, welche uns das Verständniß eröffnen. Mag immerhin das Ursprüngliche der meisten Hellenischen Symbole von derselben nicht verstanden worden sein, mag der verschlossenere und gröbere Sinn dieses Volkes bloß prunkend damit umgehen, so ist es eben seine Ueberlieferung der durch Mangel an Erfindung im Allgemeinen festgehaltenen Formen und Ausdrücke der Hellenischen Kunst, welche das Studium der Römischen Antike so anziehend, so unerläßlich nothwendig macht; da gewisse Gedanken und Bildungen der Hellenischen Tektonik, die ganz und gar verschwunden sind — wenn auch verderbt — in der römischen Kunst aufbewahrt worden, und uns den Schlüssel leiben zur Ergänzung und zum Verständnisse ihres ursprünglichen Zweckes.

Die bemalten Reliefornamente in Pompeji zeigen nur, daß man den kalten weißen Stuck gefällig abtönen, und einen Einklang mit den überreich gefärbten Wänden halbdunkler Räume herstellen wollte. Doch sind diese starkfarbig abgegründeten Ornamentschematen großentheils schon der Zeit angehörig, in der man Figuren plastisch skizzirte, ihr Beiwerk aber, Flügel, Gewand, At-

tribute, gemalt auf dem Grunde darstellte. Sie beweisen auch durch die unpräcisen Konture, welche von dem Abgründen durch Farbe unvermeidlich entstehen, das Unpraktische einer totalen Anmalung.

Für die Anwendung der Farbe zur Dekorazion geschützter und innerer Lokalitäten öffnet sich dagegen ein so weites Feld als wir es eben in den Trümmern zu Rom, Pompeji und Herkulanum kultivirt sehen.

Da lebendige vor Augen stehende Beispiele am meisten überzeugen, so wollen wir nur für diese Stelle einiger Werke Schinkels, z. B. der Eingangshalle zum Atrium des Albrechts Palais und der Portikus des Museums zu Berlin erwähnen, um darauf hinzuweisen, wie trefflich ein unbemaltes, aber in einem schönen Lokalton gehaltenes Aeußere nach und nach mit einem reichen Farbenschmucke geschützter Lokalitäten vermittelt werden könne.

Zu 10. Die Skenographie benutzt alles, was das Bereich der Kunst nur aufzufassen im Stande ist, und zieht alles irgend nur Darstellbare in ihren Kreis. Wir können aus den Trümmern der Villen und Bäder Roms und den Privatgebäuden Pompejis und Herkulanums einen Begriff gewinnen, wie die Skenographie zur Dekorazion innerer Räumlichkeiten verwendet wurde; wo wir denn wohl Vitruvs pedantische Relazion sehr getreu finden, aber zugleich auch erkennen, in welchem hohen Grade er von dem Verständnisse aller und jeder architektonischen Symbolik entfernt geblieben, wie sehr verdächtig daher seine Auktorität für die Erklärung der dekorativen Formen sein muß.

§. 7.

1. Alle Formenschematen, welche in das Bereich der vorhergehend behandelten dekorativen Karakteristik gehören, dienen bloß dazu, die Aeußerlichkeiten des Kernschemas aller Strukturtheile ihrer Funkzion analog darzustellen, also nur Strukturform dekorativ zu entwickeln.

2. Neben dem Ausdrucke einer Formensymbolik kann jedoch in gewissen Fällen ein solches Ornamentschema zugleich auch ein auf moralische Tendenz anspielendes Symbolon sein, welches im Kulte oder Lebensgebrauche diese Bedeutung konvenzionell gewonnen hat. Doch ist eine symbolische Bezeichnung auf letztere Weise durchgehends an kleineren Bildungen der Tektonik, an Geräthen, Möbeln, Gefäßen u. s. f. mehr zu bemerken, als an Monumenten der großen Architektur.

3. Die einzelnen Ornamentschematen der dekorativen Bekleidung eines Strukturtheiles — folgerecht aus dem Wesen seiner Funkzion und dem Schema der Kernform hervorgegangen, und durchaus nur ein Mittel die Funkzion, deren Richtung, Beendung, Verknüpfung symbolisch darzustellen — sind deßhalb gesetzlich bestimmt, und niemals willkührliche Verbrämung eines Körpertheiles. Alle anderweitige Versuche ihren Ursprung und ihre Bedeutung aus weitliegenden, künstlich spekulirten Gründen herzuleiten, vielleicht gar als aus der Kunst fremder Stämme erborgt zu fassen (wie bei Stackelberg und Anderen) sind ganz und gar von dem Wesen der Sache fern, mit dem gesunden, scharfen und natürlichen Darstellungsvermögen der Hellenen durchaus nicht übereinstimmend, und lassen sich auch als vollkommen ungenügend erweisen. Am wenigsten haltbar und in der tektonischen Praxis ganz unbegründet ist die Hypothese Vitruvs, nach welcher sie für in den Steinbau herüber gezogene Ueberbleibsel oder Nachahmung von Strukturformen eines früher vorangegangenen Holzbaues erklärt, und dadurch zu todten, ohne allen inneren Grund nachgeahmten Schematen einer ganz anderen Tektonik herabgewürdigt werden.

Bemerk. zu 1. Ornament und Dekorazion möchte schicklicher sein als der Name Verzierung; Arabeske und Grotteske beseitigen sich von selbst. Da ornare, mit allem Nöthigen ausrüsten, mit allen Eigenschaften begaben, und decorare, mit angemessener Würde begaben, den Gedanken einer bloß willkührlichen Verzierung und prunkenden Schmückung ausschließen. Von den Hellenen ist uns für das Ornament als Formensymbolik kein Ausdruck bekannt; ἀνθέμια sind bei den Alten nur die Ornamentschematen, welche aus Palmetten, Kelchen und Blumen gebildet sind, wie z. B. das Palmettenornament am Jonischen Säulenhalse; eben so bezeichnen φυτάρια und ζωδάρια nur Pflanzen- und Thierbildungen.

Zu 2. Solche Gegenstände, welche im Leben eine konvenzionelle Bedeutung haben, sind unter anderen die Meereswelle, Lorbeer, Myrthe, Olive, Palme, Lotos u. s. f.

Zu 3. Bei einem Nazionalstamme wie der Hellenische, dessen Individualität so ursprünglich und dessen Kunstentwickelung so selbstständig aus der Konzentrirung und Ausbildung seiner innersten Lebensinteressen hervorgeht und welcher vermöge seiner hohen geistigen Kraft und Begabtheit eine ganz unerschöpfliche Quelle von Mitteln zum Ausdrucke in sich erzeugt, daß er gar keiner fremden Aushülfe bedarf, ist deßhalb die Aufnahme

fremder oder barbarischer Formen Behufs des plastisch bildnerischen Ausdruckes eines Gedanken ganz unmöglich. Eine solche Aufnahme und Verarbeitung fremder Vorbilder kann nur möglicher Weise in der Schwächung der Nazionalität, also immer schon in späteren Zeiten oder in Kolonien geschehen, welche von ihrer nazionalen Selbstständigkeit losgerissen, durch einen zu überwiegenden Einfluß der fremden Konjunkturen bezwungen, und sich ihnen hingebend, barbarisirt worden. Wenn man freilich aus oberflächlichen und zufälligen Aehnlichkeiten, die man in Gebilden fremder wenn auch der Sage nach älterer Stämme antrifft, auf Aufnahme und Uebertragung derselben in Griechische Bildungen schließen will, so spricht man gerade den geistig potenzirtesten Hellenen ihre Individualität und Begabtheit ab. Jede Aufnahme fremder nicht Stammverwandter Ideen und Gebilde tritt wohl stets erst ein, wenn der angestammte ursprüngliche Bildungskreis nach inneren Gesetzen entwickelt, ausgearbeitet und selbstständig vollendet ist. Faßt man die Summe der Ausdrucksfähigkeit und bildnerischen Potenz des Hellenischen Stammes, so wird sich die Annahme ursprünglicher vorherrschender Einwirkungen, sei es aus Aegypten oder dem Oriente, auf den Ausdruck ursprünglicher Gedanken und Formen, als ganz und gar nicht zuläßig herausstellen. Die Anschauung selbst beweiset ja, um wie viel reicher die Hellenische Tektonik an Ausdrücken ist, welche eben das Organische, Originale und Individuelle des Stammes karakterisiren; ja man kann sagen, das Wesenschaftliche und Große sind — was gerade der Kunst anderer Stämme fehlt. Wo aber die Hauptelemente sind, finden sich verbindende und untergeordnete Ausdrücke von selbst; gerade diese untergeordneten Ausdrücke aber werden am meisten als fremd entlehnt betrachtet und darüber das sie bestimmende eigene große Motiv übersehen.

§. 8.

Alles bisher Gesagte, als auf die Monumente gegründet, wird sich in den beiden folgenden Büchern durch die speziellen Beispiele belegt, ganz überzeugend bethätigen. Fassen wir es zusammen, so ergeben sich daraus folgende allgemeine Sätze:

1. Alle dekorative Karakteristik eines Strukturtheiles ist nur eine sinnliche Demonstrazion, um seine Funkzion, Wesenschaft, Art und Weise wie und wohin sich seine Funkzion entwickelt, Beginn, Beendung und Junktur, kurz den Organismus des Ganzen wie des Einzelnen, anzuzeigen; nach dieser Ansicht gestaltet sich von vorn herein die ganze örtliche Anlage der dekorativen Symbolik auf dem Kerne eines Strukturtheiles, so wie deren einzelne Ornamentschematen, mögen diese nun durch Plastik oder Malerei möglich gemacht sein.

Jeder größere Strukturtheil zerfällt in einen kontinuirlichen oder stetigen Theil, und in kleinere prominirende Theile oder Glieder — membra.

2. Die Dekorazion des stetigen Theiles kann natürlich nur dessen Richtung oder Entfaltung und zwar als stetig karakterisiren. Seine Schematen dürfen nicht so dominirend sein, daß sie die großen Lineamente des Kernschemas zerschneiden und hemmen. Dasselbe gilt sowohl für die Relevazion der plastischen als für die Tonstärke der gemalten Schematen.

Dies folgt im Allgemeinen aus der Natur des stetigen Theiles, verbietet aber durchaus nicht reichere, einem kostbaren Materiale oder einer luxuriöseren Zwecktendenz analoge Nüanzirungen.

3. Besonders scharf und prominirend dagegen werden die Theile oder Symbole — Glieder, membra — erscheinen, welche im Konflikte zweier Funkzionen liegen und den Zweck haben, hier Beginn, Wendung der Entwickelung, Endung, Junktur, und zwar in allen Nüanzen, welche solche Ausdrücke etwa prägnanter und begreiflicher versinnlichen können, darzustellen.

Ferner folgt daraus:

4. Da jedes Glied an seiner Oertlichkeit einen bestimmten Gedanken ganz offenkundig aussprechen soll, so werden zu ihm nur solche Symbole gewählt werden dürfen, welche allgemein bekannt und so zu sagen ganz augenscheinlich diesen Dienst verrichten. Daher an gewissen Oertlichkeiten in den Hellenischen Werken typische Symbole; weil an diesen Oertlichkeiten gewisse Gedanken stets wiederkehren, und das die größte Prägnanz besitzende Symbol typisch werden muß.

5. Kein plastisch glatt protypirtes Symbol — Glied — ist an sich verständlich; weil es nur die technische Anlage, gleichsam der vorgearbeitete Kern aller aus oder auf ihm zu entwickelnden einzelnen Elemente ist, die zusammen ja eben das eigentliche Symbol bilden, welches einen Gedanken (3) demonstriren soll. Der Ausdruck dieser einzelnen Schematen darf daher nicht fehlen, sei er so einfach er wolle, und möge er durch Malerei oder Skulptur bewirkt werden.

6. Da jedes glatt protypirte Glieder-Profil, wenn es durch Malerei karakterisirt werden soll, zur Aufnahme einer bestimmten Gattung Schemaaten geformt ist, so muß jede einzelne Nüanze dieser Gattung vollkommen dem Profile entsprechen und sich im Lineamente innig dem Gliede anschmiegen und verbinden. Es würde ein Widerspruch in Profil und karakterisirendem Symbole entstehen, wenn letzteres einer ganz anderen Gattung angehörte, oder gar eine willkührliche Bezeichnung des ersteren wäre.

7. Der proporzionale Ausdruck eines Gliedes in Höhe und Profillinie ist in der Antike nie mathematisch verzeichnet und bestimmt, sondern geht rein weg aus der Fähigkeit und dem geläuterten Gefühle des werkthätigen Individuums hervor, den Begriff von der größeren oder geringeren mechanischen Funkzion, welche der Kern des Strukturtheiles an der Oertlichkeit des Gliedes zu leisten hat, durch einen stärkeren oder schwächeren Ausdruck — Profilschema — des Symbols, entsprechend zu versinnlichen.

Faßt man die Summe alles bisher Gesagten, so liegt in ihr nicht nur das Prinzip für den totalen dekorativen Ausdruck eines Strukturtheiles, sondern auch das Geheimniß der Folge und Kombinazion aller einzelnen Glieder zu ganzen Gesimsen klar aufgeschlossen.

Bemerk. zu 2. So ist z. B. an der Säule der reine Stamm der kontinuirliche Theil, Base und Kapital sind membra; daher der Stamm durch kontinuirliche einander ganz gleiche Schematen, gewöhnlich Kannelüren, dekorirt ist. Doch wird er je nach der Zweckbestimmung oder der Oertlichkeit auch als reicherer Pflanzenstängel, ähnlich den Kandelaberstämmen oder palmenstammartig, karakterisirt. Bei einer bloß aus Malerei oder gar Mosaikbekleidung bewirkten Karakteristik der Säule hat die Erfindung natürlich ein freieres Feld, ohne die Konture der Säule zu stören, die lieblichsten Elemente aus dem Reiche der Vegetazion zur Karakteristik zu verwenden; wie an den vor kurzem zu Pompeji aufgefundenen mit Mosaik bekleideten Säulen sich zeigt. So halten wir auch die Behandlung und Skulptur der Platten und Bruchstücke von Säulen beim Tholus zu Mykene, welche unstreitig einer viel spätern Epoche als der Tholus angehören, als eine Vorarbeit zur Einfügung von Mosaik; wenn auch vielleicht aus Mangel derselben die Inkrustazion durch starke Farbe ersetzt wurde. Gewiß wird eine ähnliche Absicht von gemalter Karakteristik und dergleichen bei den Säulenstämmen, welche uns glatt überkommen sind, an denen sich aber die Glätte des Schaftes als mit Absicht begrenzt zeigt, zu Grunde gelegen haben.

Zu 4. So kann deshalb ein Symbol, wie z. B. der Torus, welcher in seinem Schema und mit seinen geflochtenen Bändern und Riemen sowohl Konflikt zweier Theile als auch Junktur derselben anzeigt, nicht an einer Oertlichkeit gebraucht werden, wo man freie Beendung und Krönung ausdrücken muß. Dies eine Beispiel zeigt schon wie die Anwendung und Kombinazion der Glieder nicht eine beliebige Kombinazion von Profillinien sei, sondern wie jedes Glied die Wesenschaft seiner Oertlichkeit symbolisiren muß, daher auch der Größe der Wesenschaft proporzional im Profil wird sein müssen.

Eine Wiederkehr gleicher Symbole an gleicher Oertlichkeit, oder für gleiche Wesenschaft an der Oertlichkeit, ist keine Armuth, sondern liegt einzig darin, daß das gebrauchte Symbol vor allen seinen Nüanzen gerade am deutlichsten und offenbarsten die Wesenschaft erklärt. Jedoch sind, sobald es der technische Maßstab oder das Verhältniß zu den übrigen Gliedern erlaubt, je nach Räumlichkeit und Zweck, alle Nüanzen einer Symbolgattung anzuwenden, so lange sie den bestimmten Gedanken noch aussprechen.

Zu 5. Es ist ein Mangel an Erkenntniß ihrer symbolischen Bedeutung, wenn durch ein bloßes mechanisches Zusammenzeichnen von Profilformen eine Kombinazion von Gliedern hergestellt wird, und dabei die einzelnen symbolischen Schemata jedes Gliedes, deren Summe doch nur das Glied ist, als luxuriös und für willkührliche Bereicherung des Gliedes gehalten werden, welche man je nach Belieben und Umständen hinzufügen oder weglassen könne.

§. 9.

1. Eine andere Gattung der dekorativen Symbolik, welche indeß gar nichts mit Entwickelung körperlicher Form der Strukturtheile zu schaffen hat, ist die lebenvolle Symbolik der mythischen und historischen Bildnerei, welche nur ethische Tendenzen des Kunstwerkes erläutert und auf gewissen durch die Lineamente der vorigen Gattung geschaffenen Oertlichkeiten ausgesprochen erscheint.

2. Jedoch überträgt die Hellenische Kunst in einzelnen Fällen, wo es für die Natur des Gegenstandes besonders karakterisirend und einer soliden Struktur

angemessen ist, menschlich Figürlichem und selbst thierischen Gebilden eine mechanisch struktive Funkzion, vermittelt auf eine geistreiche Weise ihren Organismus mit den tektonischen Formen, und stellt durch solche Symbolik körperliche Funkzion und zugleich moralische Tendenz auf das lebendigste heraus.

Wir werden in unserer Abhandlung das nothwendig zur Tektonik Gehörige dieser Symbolisirungsweise an den betreffenden Orten mit einverleiben.

Bemerk. zu 1. Diese lebenvolle Symbolik der mythischen und historischen Bildnerei, Reliefzüge, Statuengruppen, Masken u. s. f. erscheint in der Regel auf Lokalitäten ausgesprochen, die von Struktur-Lineamenten gebildet werden, z. B. Tympanon des Giebels, Metopen, Fries, Akroterien, Tympanen der Thürflügel, zwischen den Ranken und Blättern der Kapitäle u. s. f.

Zu 2. Dies geschieht bei Werken, wo der Zweck des Symbolisirens der moralischen Tendenz sehr überwiegend, aber unbeschadet der struktiven Realisazion ausgesprochen werden kann. Es geschieht aber auch vornehmlich an kleineren Werken der Tektonik, deren Funkzion und besonderer Gebrauch recht lebendig symbolisirt werden soll: wie die Panathenäischen Jungfrauen des Pandrosium, die Kolosse (Giganten?) am Zeus-Tempel zu Akragas. Eben so sind menschliche Figuren, Thiere oder Organe derselben, besonders als Stützen und Füße der Geräthe und Möbel, auf die geistreichste Weise mit der tektonischen Form organisirt, um bei diesen Gegenständen, oft neben symbolischer Tendenz auf Kult und ähnliche Bestimmung, zugleich das Bewegliche, Wandelbare des Geräthes zu karakterisiren.

Notiz, die königliche Residenz zu München betreffend.

Das Kunstblatt, eine Beilage zum Morgenblatt, veröffentlicht folgende Berichtigung: Um der unangemessenen Benennung der in München auf Befehl Sr. Majestät des Königs geführten Bauten vorzubeugen, sind wir beauftragt zu erklären, daß 1) der Ausdruck »Neue Residenz« unstatthaft sei; 2) der östliche Flügel der königlichen Residenz »der Saalbau«; 3) der südliche Flügel derselben »der Königsbau«; 4) der im Saalbau befindliche große Saal nicht »Festsaal«, sondern »Thronsaal« heißen, und daß 5) die darin aufgestellt werdenden Bilder nicht »Bilder Baierischer Herzoge«, sondern »Bildnisse der königlichen Vorfahren« oder »Ahnenbilder« zu nennen seien.

Ueber Brücken.

2. *) Steinerne Brücken.

Auszug aus Hermenegild Francesconi's Denkschrift.
(Hierzu Zeichnungen auf Blatt CCCLXVI und CCCLXVII.)

Steinerne Brücken verdienen den Vorzug vor allen anderen, sobald die Kosten nicht übermäßig sind, oder besondere Verhältnisse dieselben nicht widerrathen, wie z. B. der Fall sein kann, wenn man sehr breite Räume übersetzen soll ohne dem Wasser durch Pfeiler Hindernisse in den Weg zu legen. Die Erfahrung hat bereits bewiesen, daß sie Werke für die Ewigkeit sind.

Die Gränzen, welche die Bogenweite erreichen kann, sind zwar noch nicht bestimmt, daß aber weit größere Oeffnungen überspannt werden können, als man sich früher getraut hätte, zeigen die sehr flache Dorabrücke bei Turin mit einer Spannweite ihrer Bogen von 145 Schuh, und die neue Londonbrücke mit einer Spannweite von 150 Schuh, besonders aber die im Jahre 1832 vollendete Brücke bei Chester in England, deren Spannweite sogar 195 Schuh erreicht.

In der Zusammenstellung auf Blatt CCCLXVI sind mehrere der merkwürdigsten Brücken dargestellt, nicht nur um ihre Verhältnisse, sondern auch ihren äußeren architektonischen Karakter anschaulich zu machen. Die Chesterbrücke, obgleich von den größten Dimensionen, verliert wegen der dorischen Giebel auf beiden Seiten und der verschiedenen Einschnitte in der Front für das Auge gar sehr an Großartigkeit, so daß ähnliche unmotivirte Verzierungen gar nicht zu empfehlen sind. Weit imposanter stellt sich durch ihre Einfachheit die Dorabrücke **) dar, obwohl auch bei dieser die kleinen Modillons einigermaßen störend sind, indem sie mit den übrigen großartigen Formen gar nicht harmoniren.

Sehr befriedigend stellt sich hingegen die neue Londonbrücke mit ihren fünf elliptischen Bogen dar, mit den markirten Fugen der Quadern und ihrem massiven Gesimse, auf welchem die Parapete gleich einer Attike ruhen. Die ganze Brücke bildet eine ruhige, großartige Masse, welche durch das gute Verhältniß der Weite der Bogen zu der Höhe derselben, und der Höhe und Dicke der Pfeiler noch mehr hervorgehoben wird.

*) Siehe den ersten Abschnitt über Brücken — Holzbrücken — Seite 153 — 157.

**) Die detaillirte Beschreibung dieser Brücke siehe in der allgemeinen Bauzeitung vom Jahre 1836, Seite 145 bis 147 und deren Zeichnung auf Blatt XXXVI.

Die so berühmte Brücke von Neuilly bei Paris, welche sich in der Zeichnung so imposant ausnimmt, kann nach Besichtigung der Londonbrücke nicht mehr befriedigen. Besonders unvortheilhaft machen sich die in der Zeichnung nicht eben so unangenehm auffallenden großen Einschnitte in die vordersten Bogen, sogenannte cornes de vaches. Indessen ist diese Brücke dennoch ein Meisterstück Peronnets, des berühmtesten Brückenbaumeisters in Europa.

Der Anblick der Waterloobrücke über die Themse verliert sehr durch die Nähe der neuen Londonbrücke, und durch die über den Pfeilern angebrachten isolirten Säulen, welche nichts zu tragen haben, und zur Verzierung des Ganzen nicht befriedigend scheinen.

Die Ticinobrücke bei Boffalora *), welche von der k. k. österreichischen Regierung gemeinschaftlich mit Piemont gebaut und im Jahre 1824 fertig wurde, würde sich weit besser ausnehmen, wenn die Bogen höher an den Pfeilern angesetzt wären, die Pfeiler selbst aber höher über das Flußbett reichten, indem überhaupt diese Brücke viel zu niedrig gehalten ist, was der Hochwässer wegen einst bereut werden könnte. Diese Brücke zeichnet sich aber durch ihre vortreffliche Konstrukzion aus, die die der anderen genannten Brücken besonders an Genauigkeit übertrifft.

Bei der Lütticher Maasbrücke fällt die außerordentliche Leichtigkeit der Konstrukzion auf, sowohl der flachen Bogen als der dünnen Pfeiler wegen, eine Leichtigkeit, die jedoch kaum Nachahmung verdient, indem auch bei dieser Brücke ein Bogen seine Form verloren hat und es sogar nicht überraschen dürfte, von ferneren Beschädigungen derselben zu hören.

Die Brücke zu Crespano im Venezianischen **) ist in so weit merkwürdig, als sie bei einer Spannweite von 120 Schuh und einer Breite von 20' aus Ziegeln gebaut ist. Große backsteinerne Brücken sind zwar auch in

*) Die detaillirte Beschreibung dieser Brücke siehe in der allgemeinen Bauzeitung vom J. 1836, S. 41 — 56 und auf Blatt XI und XII.

**) Gleichfalls im genannten Jahrgange der Bauzeitung auf Seite 411 — 424 und auf Blatt LXXXIX beschrieben.

England, und als eine größte der Welt wird in ausländischen Schriften die zur London-Bristoler Eisenbahn gehörige Brücke bei Maidenhead von 120 Schuh Spannung gerühmt. Diese Schriftsteller aber scheinen eben die Brücke bei Crespano nicht zu kennen und die viel ältere und wegen der Flachheit ihrer Bogen sehr merkwürdige Etschbrücke bei Verona von 145 Schuh Spannweite vergessen zu haben.

Ich übergehe mehrere minder bedeutende Brücken in England und Frankreich und auch in der österreichischen Monarchie, welche die großen Fortschritte beurkunden, die in dem letzt verflossenen und dem gegenwärtigen Jahrhundert in diesem Zweige gemacht worden sind.

Nach den dabei gemachten vielen Erfahrungen, welche auch bereits in Schriften niedergelegt sind, und bei den vorhandenen trefflichen Mustern, dürfte man bei eintretendem Bedürfnisse solcher Werke nicht mehr an ihrem Gelingen zweifeln. Viele merkwürdige steinerne Brücken sind bereits in der Ausführung begriffen, die eine nämlich bei Beraun in Böhmen, von 6 Bogen, jeder von 84' Spannweite und ⅓ ihrer Spannung zur Höhe; die zweite über die Meduna bei Pordenone, von 8 Bogen mit 60' Spannung und ⅓ der Spannung zur Höhe; die dritte über die Fella auf der Pontebbastraße bei Resiutta von 3 Bogen, jeder mit 105' Spannung und ⅓ derselben zur Höhe, und die vierte in Belluno.

Alle diese Brücken zeichnen sich besonders durch ihre einfache solide Konstrukzion und durch ihre gefälligen Formen aus *).

Eine Bemerkung in Betreff der Fundirung der Pfeiler und Widerlagen würde hier am rechten Platze sein. In England zieht man es nämlich, ohne die Kosten zu scheuen, beinahe ausschließlich vor, bei dieser Fundirung Fangedämme zu gebrauchen und das Wasser auszuschöpfen, um ganz sicher zu Werke zu gehen; in Frankreich sieht man hingegen, trotz der Besorgnisse der Engländer, viele Werke der Art ohne die obgedachten sehr kostspieligen Vorsichtsmaßregeln ausgeführt, indem man nämlich Senkkasten anwendet oder mit Steinwürfen und hydraulischem Kalk (Beton) eine künstliche Basis bereitet. Nur Lokalverhältnisse und Rücksichten wegen der Kosten dürften indessen für die eine oder die andere dieser verschiedenen Verfahrungsweisen bestimmen, und in vielen Fällen würde in letzterer Hinsicht die französische Methode den Vorzug verdienen. Bei uns ist bis jetzt der Gebrauch des hydraulischen Kalkes noch viel zu wenig verbreitet, und es wäre sehr zu wünschen, daß die Kunstverständigen sich mit diesem Gegenstande mehr und ernstlicher beschäftigen möchten, indem durch die Anwendung dieses Mittels die Bauten unter Wasser ungemein erleichtert werden.

*) Diese vier Brücken werden in der Allg. Bauzeitung besonders beschrieben und dargestellt werden.

Wir unterlassen jede weitere Auseinandersetzung der steinernen Brücken, indem wir hier nur die Aufmerksamkeit auf die größten derselben lenken wollten, und geben zu einer näheren Beschreibung der wenig bekannten Brücke von Chester über.

In den Figuren 1, 2, 3, 4 des Blattes CCCLXVII sind die Anordnungen dieser Brücke, welche im Jahre 1833 vollendet wurde, dargestellt.

Diese in Bezug auf Bogenspannung wie gesagt die größte der bestehenden Brücken, hat in dem Bau ihres Gewölbes eine von anderen Brücken abweichende Konstrukzion erhalten.

Die lichte Entfernung der Widerlager beträgt 195 Fuß, der Pfeil des diesen Raum überspannenden Bogens beträgt nahe an ⅕ der Spannweite des Gewölbes; dasselbe ist nach einem Kreissegment gebaut und ist eigentlich aus fünf mit einander in unmittelbarer Verbindung stehenden, jedoch verschieden hohen Gurten gebildet.

An den äußeren Begrenzungen des Gewölbbogens, dann in der Mitte desselben befinden sich die 6 Fuß breiten, am Schlusse 7 Fuß und beim Anlauf an das Widerlager 17 Fuß hohen Gurten a, und zwischen diesen die zwei 8 Fuß breiten, am Schluße nur 4 Fuß und beim Anlauf an das Widerlager 6 Fuß hohen Gurten b.

Diese fünf Gurten zusammen bilden demnach das im Ganzen 34 Fuß breite Brückengewölbe; die Zwischenräume c zwischen den Gurten a, welche von den Widerlagern gegen die Mitte des Bogens abnehmende Höhe haben, sind der ganzen Länge der Brücke nach überwölbt. Die Wölbung der Gurten des Brückenbogens spannt sich nicht gegen horizontale Steinschichten des Widerlagers, sondern setzt sich in den Widerlagspfeilern in der Art fort, daß der eigentliche Gewölbbogen selbst sich mehr einem vollen Tonnengewölbe nähert, indem die Fugen der Widerlagssteine im Pfei-

ler eine solche Lage haben, daß ihre Verlängerung ebenfalls nach dem Mittelpunkte des Bogens der Gewölbgurten geht. Es ist diese Fortsetzung des Gewölbes in den Widerlagern für die Gurten a bei d und für die Gurten b bei e ersichtlich.

Das 5 Fuß unter dem kleinsten Wasserstande sich befindliche feste Felsenlager ist kammförmig zugerichtet und dadurch der Anlauf des Bogens gebildet. Es hat demnach eigentlich das Brückengewölbe größtentheils einen Felsen zum Widerlager.

Ein Theil des Baugrundes, wo kein Felsen aufgefunden wurde, ist durch Pilotirung und Rostlegung bei f zum Aufbau des Widerlagers und der Flügelwände, respect. Futtermauern für die Anschüttung der Brückenauffahrten, geeignet gemacht worden.

Der Umstand, daß an beiden Ufern ein Treppelweg (Leinpfad) belassen werden mußte, bedingte die Nothwendigkeit der Durchbrechung der Widerlager. Diese Durchbrechung ist thorförmig, wie bei g ersichtlich, und das Mauerwerk, welches diese Durchbrechung umgibt, ist nach dem ganzen Umfange derselben aus keilförmigen Steinen zusammengesetzt.

Sowohl die Fugen der im Widerlager fortlaufenden Gewölbbogen als auch die Fugen der Einfassung der Durchbrechung für den Treppelweg sind von außen nicht ersichtlich, wie aus der Ansicht bei Fig. 1 zu ersehen.

Die Ausmauerung der Gewölbschenkel bis zur Höhe der Brückenbahn ist nicht durch eine volle Masse geschehen; sondern es sind durch über den Gewölbsgurten aufgeführte Scheidewände und deren Ueberwölbung, die wiederum andere Scheidewände mit Ueberwölbungen tragen, Kanäle h und i (Fig. 2 und 4) gebildet, deren Höhe von den Widerlagern aus gegen den Schluß des Gewölbes abnimmt.

Zur Aufführung des Gewölbbogens resp. zur Aufstellung des Lehrgerüstes, welches in Fig. 1 dargestellt ist, waren 4 Pfeiler in den Fluß erbaut worden, die natürlich nach Vollendung des Gewölbes wieder beseitigt wurden.

Das zum Bau verwendete Steinmaterial ist fester röthlich gelber Sandstein, das des untersten Gewölbkranzes ausgenommen, welcher aus weißem Marmor verfertiget ist, dessen Farbe sehr von der der übrigen äußeren Verkleidung der Brücke absticht.

Das Wehr von Epineau.

(Von Chanoine: Annales des ponts et chaussées. Ser. I. Année IX. Cah. II.)

(Hierzu Zeichnungen auf Blatt CCCLXVIII.)

Der Erfinder dieser Art Wehren mit beweglichem Gerippwerke ist der Ingenieur en Chef, Herr Poirée. Sein Konstrukzionssystem bedarf nur einiger kleinen Verbesserungen, um eine der wichtigsten Erfindungen unserer Zeit zu werden. Man kann der Hoffnung Raum geben, daß dieses System die glücklichsten Verbesserungen für die Flußschifffahrt herbeiführen werde.

Beschreibung und Detaillirung des beweglichen Wehres.

Das Wehr von Epineau, von dem im Jahre 1837 das Projekt angefertigt wurde, wurde mit Beginn des folgenden Jahres in Bau genommen.

Nachdem sorgfältige Sonden in einer mittleren Höhe von 5 Metres unter dem niedrigsten Wasserstande einen blauen, festen Tuf gezeigt hatten, so beabsichtigte man die Gründung des gesammten Bauwerkes im Trockenen zu vollführen, die anfänglich projektirten Pfahlreihen und Nuthwände nicht anzuwenden, und statt eines gezimmerten Ueberfalles einen gemauerten herzustellen.

Die Maurerarbeiten begannen am 26. Juni; den 12. September war das eigentliche Wehr beendiget, und am 26. September der ganze Ueberfall über das Niveau des höchsten Schleusenwassers *) hinaus hergestellt.

Von dieser Zeit an bis zum 10. Dezember bekrönte man den Ueberfall, vollendete die Maurerarbeiten und ergänzte den Steinbewurf zur Sicherung der Ufer. Zwi-

*) Auf der Yonne nennt man Schleusenwasser jenes künstliche Anschwellen des Flusses, welches durch das Oeffnen von oberhalb gelegenen Schützen hervorgebracht wird.

schen dem 26. Juni und 26. Sept. belief sich die Anzahl Arbeiter auf 150 bis 200, worunter jene, welche in den Steinbrüchen, Schmieden, oder bei der Führung der Kähne angestellt waren, nicht mitbegriffen sind.

Die Schleusenwasser dauerten bis zum 10. August, und kamen im Monate Juni und Anfangs Juli vier Mal in der Woche vor, später verminderten sie sich auf wöchentlich zwei. Dabei wurde bloß während des 10. August bis zum 1. Oktober gefeiert, d. h. die Schleusenwasser nicht angelassen. Ueberhaupt war man so glücklich, alle Schwierigkeiten, welche eine Hemmung in der Ausführung der Arbeiten herbeiführen konnten, zu besiegen, und man hatte weder einen Unfall zu beklagen noch bedeutende Schifffahrtsschaden auszubessern.

Das Wehr wurde am Obertheil der Kiesschichte von Epineau und zwar 1560 Metres unter der Einmündung des Kanales von Bourgogne ausgeführt; an dieser Stelle besitzt der Fluß eine Breite von 112 Metres und eine Tiefe bei kleinem Wasserstande von 0.30 M. Die Kiesschichte von Epineau hat eine Länge von 410 M. und hierbei einen Abfall von 0.413 M., welches auf den laufenden Meter ein Gefälle von 0.001007 M. gibt.

Summarische Beschreibung des Wehres.

Das Wehr besteht aus einem Stirnpfeiler (épaulement), welcher sich gegen das steile Ufer des Leinpfades stützt, aus der Wehrbettung (radier), welche das Wehrgerippe (fermettes) trägt, aus einem Gegenstirnpfeiler (contreépaulement), auf welchem das Magazin für die Schleusungsgeräthschaften gelegen ist und der zugleich den Kopf des Ueberfalles (tête de déversoir) bildet, und endlich aus einem langen Ueberfalle, welcher sich an dem einen Ende stromaufwärts mit dem anderen Ufer des Flusses verbindet. (Siehe Blatt CCCLXVIII Fig. 1.)

Der Stirnpfeiler. — Der Stirnpfeiler mißt in der Richtung des Stromes 10 Metres in der Länge und 9.50 M. in der Breite; dessen Gründung im Mittel 1.10 M., die Höhe aber über der Bettung 2.50 M. beträgt. (Siehe Fig. 4, 5, 7.)

Er besteht aus einer Wand, welche die Stirnseite bildet und 3.00 M. zur Dicke hat, und aus zwei Seitenwänden; die Ecken sind abgerundet, sowohl strom-auf- als stromabwärts, nach einem Kreisbogen von 0.50 M. Halbmesser.

Die Verkleidung des Stirnpfeilers besteht aus sorgfältig behauenen Bruchsteinen, jedoch die bogenförmigen Ecken und der Theil, welcher gerade dem Gerippwerke zugewendet ist, aus Quadersteinen. Man bekrönte ferner den Stirnpfeiler mit Steinplatten von 0.60 M. Dicke und 1.00 M. Breite, und in einer dieser Platten brachte man zwei Stufen an, um auf die Wehrbrücke, welche um 0.50 M. niedriger als der Stirnpfeiler selbst liegt, gelangen zu können. Uebrigens hat man noch die obere Kante des Stirnpfeilers sehr stark abgerundet.

Die Pflasterung wurde mit zugehauenen und in Mörtel gelegten Bruchsteinen ausgeführt.

An jeder Seite des Stirnpfeilers befindet sich eine Steinböschung (perré) von 50 M. in der Länge, deren Neigung in dem Verhältniß von 2 Theilen Basis auf 1 Th. Höhe angelegt ist; von dieser Steinböschung stromabwärts schützte man das Ufer auf ungefähr 100.00 M. Länge durch eine rohe Steinschüttung. Der Leinpfad oder Treppelweg (chemin de halage) wurde dergestalt abgetragen, daß er sich mittelst zweier Rampen von der nämlichen Länge wie die Steinböschungen zum Niveau der Stirnpfeiler herabsenkt. Fig. 1.

Endlich sind sehr starke Ankerringe in der Verkleidung und auf dem oberen Theile des Mauerwerkes befestiget.

Die Bettung. — Die Bettung des Wehres (radier du barrage) mißt 70.00 M. in der Länge und 10.00 M. in der Breite; ihre mittlere Dicke ist 1.20 M.; an einigen Stellen wird sie bis 1.50 M. stark. Fig. 5, 7, 9, 10.

Im Querdurchschnitte der Wehrbettung ergeben sich folgende Maße:

Von der Kante des obersten, stromaufwärts liegenden Steinbandes, welches 0.40 M. unter dem Spiegel des niedrigsten Wasser sich befindet, besteht auf die Länge von 1.25 M. ein Fall von 0.10 M.; die folgenden 2.15 M. bilden die Rille oder den Falz (l'encastrement) für den Rost des Gerippwerkes; die Rille erhielt unter den hervorragendsten Theilen 0.27 M. zur Tiefe.

Die Steine, welche die Rille selbst bilden, sind stromaufwärts auf 0.30 M. und stromabwärts auf 0.25 M. schräg zugehauen, und zwar so, daß der Querschnitt ein Trapez darstellt, wovon die Basis um 0.08 M. breiter als die obere Parallele ist. Unmittelbar nach der Rille erhebt sich die Bettung bis zum Niveau des

stromaufwärts liegenden Steinbandes (plate-bande), läuft sodann 0.60 M. horizontal fort, und senkt sich wieder nach einer auf 6.00 M. Länge um 0.25 M. geneigten Fläche dergestalt, daß ihr äußerstes Ende 0.65 M. unter dem niedrigsten Wasserstande sich befindet. Fig. 5 und 9.

In dem Längendurchschnitt der Bettung sind die 35 M., welche an den Stirnpfeiler angrenzen, horizontal, darüber hinaus ist aber die Bettung auf den laufenden Meter um 0.0071 M. geneigt; dadurch ist nun der Theil, welcher an dem Magazin-Pfeiler liegt, nur 0.15 M. unter dem niedrigsten Wasserstande. Fig. 2.

Stromaufwärts ist die Bettung mit Quadersteinen auf 4 M. Breite belegt, und durch Unterzüge (sommiers), welche ebenfalls aus Quadersteinen ausgeführt wurden, mit den Stirnpfeilern verbunden; stromabwärts endiget sie sich in ein Stirnband von 0.70 M. Breite, welches wieder mit dem stromaufwärts gelegenen Theile durch von 10 zu 10 M. eingelegte Quadersteinstreifen (Steinketten, chaines en pierre) in engen Zusammenhang gebracht wird; der noch übrige Theil ist mit zugehauenen Bruchsteinen gepflastert.

Magazin-Pfeiler. — Die Grundmauern dieses Pfeilers haben eine mittlere Dicke von 1.20 M., verbinden sich mit den Bettungen des Wehres und des Ueberfalles, und bilden rund um den Pfeiler einen Sockel von 0.50 M. Breite.

Dieser Pfeiler ist so wie der Stirnpfeiler auf 2.10 M. über dem niedrigsten Wasserstande abgeglichen, und hat die Form eines Rechteckes von 7.40 M. Länge und 5 M. Breite, welches stromabwärts nach einem Halbzirkel von einem Halbmesser von 3.70 M. abgerundet ist, stromaufwärts aber sich in zwei Karnießlinien mit dem Ueberfalle verbindet. Fig. 6, 8, 9, 10.

Die Verkleidung dieses Pfeilers besteht aus zugerichteten Bruchsteinen, jedoch jener Theil, der dem Gerippwerke des Wehres zugewendet ist, nebst dem Steinstreifen nach stromabwärts, aus Quadersteinen. Die Bekrönung wurde aus Plattsteinen von 1.00 M. Breite und 0.60 M. Dicke hergestellt, wovon einer Stufen enthält, um auf die Brücke des Wehres gelangen zu können.

Das Magazin selbst gleicht einem hohlen Brückenpfeiler von 10.00 M. Länge und 5.00 M. Breite, dessen beide stromauf- und stromabwärts liegende Wände einen Halbcylinder von 2.50 M. Halbmesser bilden; es ist auf dem Pfeiler so aufgeführt, daß ringsherum ein Trottoir von 1.20 M. Breite verblieb. Die Mauern haben die Dicke von einem Meter und sind an den gekrümmten Theilen durch die im Innern angenommene sechseckige Form bedeutend verstärkt. Fig. 10.

Die Höhe des Magazines beträgt bis zum äußersten Punkte des Gewölbes, womit es überdeckt ist, 3.50 M.; der Sockel hiervon wurde 0.30 M. über die Hochwasser von 1801 und im Niveau mit jenem vom 5. Mai 1836 angelegt.

Durch eine Thüre von 1.00 M. Breite und 2.00 M. Höhe gelangt man in das Magazin; ein Fenster von derselben Breite und an dem der Thüre entgegengesetzten Seite gibt demselben Licht; die Verkleidung besteht aus zugerichteten Bruchsteinen; die Thür- und Fensterpfosten hingegen und die Ueberwölbungen der Oeffnungen nebst dem Kordongesimse sind aus Quadersteinen hergestellt.

Das Gewölbe wurde aus Ziegeln ausgeführt, welche wagerecht eingelegt und unter sich mittelst eines Mörtels aus Sand und Cement von Vassy verbunden wurden; der Boden wurde mit Bruchsteinen, welche früher mit dem Spitzeisen zugerichtet waren, gepflastert. Ferner sind die Oeffnungen mit eisernen Gittern verschlossen worden, wovon jenes der Thüre so vorgerichtet ist, daß es im offenen Zustande von selbst sich an die äußere Wand anlehnt.

Der Ueberfall. — Die Länge des Ueberfalles vom stromabwärts gelegenen Pfeiler bis zur Verbindung mit dem festen Lande beträgt 193.00 Metres, Fig. 1 und 3, und vertheilt sich folgendermaßen:

	Metres.
Magazin und Breite des Trottoir nach stromabwärts	11.20
Der Theil des Ueberfalles, welcher im Niveau des Trottoirs des Pfeilers liegt	30.00
Der untere Theil des Ueberfalles . .	123.65
Die Verbindung mit dem festen Lande .	28.00
Summe . . .	193.00

Der unterste Theil des Ueberfalles liegt 1.95 M. über dem Fahrwasser des Wehres, und der übrige 2.50 M. über demselben vom nämlichen Stande gerechnet, also im Niveau mit dem Stirnpfeiler und dem Trottoir des Magazinpfeilers.

Die Grundmauern des Ueberfalles haben eine mittlere Dicke von 1.10 M., stromaufwärts einen Vor-

sprung von 0.10 M., stromabwärts eine Bettung von 3.00 M. Breite. (Siehe Fig. 6 und 10.)

Diese Bettung endet sich in ein Band aus 0.60 M. breiten und 0.40 M. dicken Quadersteinen, und in Abständen von 10 zu 10 M. sind Streifen aus Quadersteinen (Steinketten) von 1.25 M. mittlerer Breite ausgeführt und mit dem ersten Absatz der Mauer verbunden.

Die Mauer selbst hat eine Dicke an der Basis von 1.80 M., an der Krone 1.60 M.; die hier nun resultirende Differenz von 0.20 M. wird nur an der stromabwärts gelegenen Seite sichtbar; auf beiden Seiten ist sie mit zugerichteten Bruchsteinen bekleidet und die Krone aus Quadersteinen von 0.40 M. Dicke und 1.80 M. Länge hergestellt, wovon jene, welche stromabwärts zu liegen kommen, nach einem Viertelcylinder, welcher einem Halbmesser von 0.20 M. entspricht und um 0.20 M. über die Verkleidung vorspringt, abgerundet und durch einen vollen Theil von 0.10 M. Dicke verstärkt sind.

Steindamm stromabwärts vom Pfeiler. Stromabwärts des Pfeilers wurde ein Damm durch Steine angelegt (Fig. 1), dessen Kern aus Tuftrümmern, welche durch Aufgrabungen gewonnen wurden, und dessen Außenseite aus großen 1.00 M. dicken Blöcken von Kreidefels gebildet ist. Bei dem Pfeiler ist dieser Steinwurf 1.50 M. über dem niedrigsten Wasserstande erhoben, jedoch nach seinem Ende zu senkt er sich ein wenig; er hat eine Länge von beiläufig 130 M. und eine Kronenbreite von 3.00 M.

Vorzüglich dient dieser Steinwurf, um die Wasser unterhalb des Wehres in dem Stromstrich zu erhalten, und Anschwemmungen, welche sich zu bilden streben, zu entfernen; um diesen Zweck noch sicherer zu erreichen, wurde er an seinem Ende, der Seite des Fahrwassers zu, ein wenig gekrümmt

Rost aus Holz für das Gerippwerk des Wehres. — Dieser Rost, welcher das Geripp- oder Gerüstwerk des Wehres trägt, ist aus zwei Längenschwellen (longrines) von 70.00 M. Länge, aus 70 Stück Querriegeln (traverses), aus 35 Stück Spreitzhölzer (cales) und aus 70 Stück Keilen (coins) zusammengesetzt. Fig. 7.

Die einzelnen Stücke, aus welchen die Grundschwellen bestehen, sind an den Hirnseiten der Art zusammengestoßen, daß die sich gegenüber liegenden Stücke der beiden Schwellen hinsichtlich ihrer Länge beinahe gleich sind.

Die Grundschwelle stromaufwärts zu hat 0.27 M. auf 0.35 M. ins Gevierte; die stromaufwärts zugekehrte Seite der Schwelle, welche sich gegen das Mauerwerk stützt, ist abgeschrägt wie die entsprechende Seitenwand der Rille, die andere Seite hat an ihrem oberen Theile einen Falz von 0.17 M. Tiefe und 0.10 M. Breite; die Querriegel unterhalb des Falzes, welcher die obere Fläche derselben ausgleicht, wurden mittelst der gewöhnlichen Verzapfung in Verbindung gebracht. Fig. 15 und 16.

Derjenige Theil der Schwelle, welcher über das Mauerwerk vorspringt, ist an seiner dem Strome zugekehrten Seite mit einer eisernen Platte von 0.10 M. Breite und 0.01 M. Dicke versehen, welche mit Holzschrauben befestiget wird, und in einer Vertiefung von den nämlichen Dimensionen paßt. Fig. 16.

Von Meter zu Meter und zwar lothrecht unter den einzelnen Rippen befinden sich an der Platte eiserne Ansätze, welche 0.02 M. vorspringen, und zur Haltung der letzten Nadel sodann dienen, wenn man einen Theil des Wehres öffnet; in der Höhe stützet sich die letzte Nadel an den Kopf der letzten Rippen. (Fig. 15 und 16.)

Dieser Theil der stromaufwärts liegenden Schwelle wurde die Stoßplatte des Wehres (le heurtoir du barrage) genannt. Die stromabwärts liegende Grundschwelle ist nur an der inneren Seite nach einem Dreiecke, welches zur Höhe 0.12 M. und zur Basis 0.05 M. erhielt, abgeschrägt; im Uebrigen ist sie in Beziehung auf die Verbindung der Querriegel wie die stromaufwärts liegende vorgerichtet. Fig. 15 und 16.

Die Spreitzhölzer (cales) sind 1.00 M. lang und haben ein mittleres Gevierte von 0.27 auf 0.125 M. An der stromabwärts liegenden Seite sind sie schief und zwar parallel mit der Rillenwand zugerichtet. Fig. 15 und 16.

Die Keile (coins) haben eine Länge von 1.00 M. und ein mittleres Gevierte von 0.03 auf 0.27 M. Die Querriegel (traverses), genau 1.00 M. von Mittel zu Mittel von einander entfernt, haben das Gevierte von 0.10 auf 0.20 M., sind 1.30 M. lang, wobei jedoch die Zapfen, jeder 0.10 M. lang, nicht mitbegriffen sind. Hieraus folgt, daß die inneren Flächen der gegenseiti-

gen Grundschwellen auf 1.50 M. von einander abstehen. Fig. 15, 16, 19.

An den Grundschwellen sind die für die Rippen bestimmten, gußeisernen Pfannen mittelst Bolzen befestiget.

Pfannen aus Gußeisen (crapaudines). — Die Pfanne, welche an der stromaufwärts liegenden Grundschwelle angebracht ist, bildet einen hohlen Cylinder von 0,045 M. Diameter und 0,07 M. Tiefe; an jeder Seite desselben befinden sich zwei Lappen (Ohren), durch welche die Befestigungsbolzen gezogen sind. (Fig. 16 und 21.) Der Guß wurde größtentheils auf 0,03 M. Dicke angetragen, jedoch an jenen Stellen, welche mehr angegriffen werden können, auf 0,04 M. verstärkt. Die stromabwärts liegende Pfanne ist ebenfalls ein hohler Zylinder von 0,06 M. Tiefe, an dessen Seite eine Führung (coulisse) von der nämlichen Tiefe, und von 0,06 M. oberer und 0,05 M. unterer Breite ersichtlich ist. (Fig. 16, 22.)

Zwei Ohren dienen, um sie mit Bolzen befestigen zu können; die Köpfe der Bolzen sind in der Dicke des Gußeisens, die Schraubenmuttern aber in der unteren Fläche der Grundschwelle eingelassen. Hinsichtlich der Dicke des Gußes ist die Pfanne der erst beschriebenen vollkommen gleich. Im Ganzen sind 68 Pfannen stromaufwärts zu, und eben so viele stromabwärts auf den Grundschwellen der Art befestiget, daß die Axen der hohlen Zylinder mit jenen der Querriegel zusammenfallen.

Gewichtsangabe der Stoßplatte, der Pfannen und ihrer Bolzen. — Die Stoßplatte wiegt auf 1,00 M. Länge . . 8,919 Kilogr.
eine stromaufwärts gelegene Pfanne 10,45 —
eine Pfanne nach stromabwärts zu 17,375 —
Die zwei Bolzen der ersteren Pfanne, wovon jeder 0,27 M. lang und 0,023 M. im Diameter dick ist, wiegen mit Muttern und Unterlagscheiben . . 2,75 Kilogr. Die beiden Bolzen einer Pfanne stromabwärts, 0,31 M. lang und von 0,023 M. Durchmesser, wiegen Muttern und Unterlagscheiben mitgerechnet 3,15 Kilogramme.

Legung des Rostes. — Dieselbe wird auf folgende Weise bewerkstelligt. Die zusammen gehörigen Theile der Grundschwellen und Querriegel werden beinahe an dem Platze, den sie einnehmen sollen, in Verbindung gebracht, sodann so lange nachgeholfen, bis die Axen der Pfannen genau korrespondiren, und ihre Entfernungen von einander genau einen Meter betragen, sodann hat man vorzügliches Augenmerk darauf, die Schwellen in eine horizontale, überhaupt aber alle damit verbundenen Theile in eine mit der Oberfläche der Rille parallellen Ebene zu legen, und hierauf werden die Spreitzhölzer in der Distanz von 2,00 zu 2,00 M., gegenüber einem Querriegel so eingesetzt, daß deren abgeschrägte Seite an den stromabwärts liegenden Rand der Rille zu liegen kommt; endlich hat man zwischen jedem Spreitzholze und der Grundschwelle zwei Keile eingelegt, und letztere durch starke Hammerschläge angezogen, so wurde nun der Rost auf die unausweichbarste Art mit der Bettung in Verbindung gebracht. Sodann setzte man die Rippen (fermettes) in die Pfannen, und um erstere in einer festen Stellung zu erhalten, wurden Keile aus hartem Holze in die Führungen der Pfannen eingetrieben.

Hier ist nun der Ort zu bemerken, daß die Vereinigung des Rostes mit der Bettung, und jene des Gerippwerkes mit dem Roste dergestalt ist, daß man bei mehr als einem Meter Wasser ein oder mehrere Rippen nach Gutdünken ausheben, ja selbst einen Theil des Rostes wegnehmen kann, wenn man nur die Keile in den Führungen der Pfannen und die Spreitzhölzer ausschlägt; eben so, daß man ohne viele Mühe den ganzen Rost oder einen Theil desselben, nebst den einzelnen Gerüsten wieder unter dem Wasser zu legen im Stande ist, wobei man nur darauf zu sehen hat, daß die bemerkten Keile wieder genau an ihrer Stelle eingetrieben werden.

Solche Versuche wurden mit dem entschiedensten guten Erfolge mehrere Male sowohl zu Decize als zu Basseville, wo bewegliche Wehren ausgeführt sind, vorgenommen; bemerkt man übrigens einige kleine, jedoch schwer sogleich zu beseitigende Unregelmäßigkeiten in der Arbeit, so wartet man den Eintritt eines niedrigen Wasserstandes ab.

Gerippwerk des Wehres (fermettes du barrage). — Jede Rippe ist aus Eisen gemacht, welches 0,04 M. im Gevierte hat; sie bildet der ganzen Form nach ein Trapez, im Aeußeren gemessen von 2,15 M. Höhe, 1,40 M. unterer Basis, und 1,30 M. oberer, mit der Basis gleichlaufender, Seite. (Fig. 16.)

Die Basis endiget sich in zwei Schildzapfen (tourillons) von 0,04 Diameter und 0,055 M. Länge.

Die Verbindung der Basis mit den Ständern wird

noch durch Ausrundungen nach einem Viertelkreise (Anläufe) verstärkt; der Ständer stromaufwärts zu ist senkrecht, jener nach stromabwärts um 0,10 M. geneigt eingesetzt.

Ein anderer Anlauf, ebenfalls einen Viertelkreis bildend, verstärkt noch die Vereinigung dieses letzteren Ständers mit dem Kopfe der Rippe; überdies ist im Inneren dieses beschriebenen Trapezes eine Strebe (bracon) von 0,04 Meter im Gevierte nach diagonaler Richtung eingezogen.

An dem stromaufwärts stehenden Ständer ist oberhalb eine kleine Platte befestiget, welche um 6,10 M. über den Kopf hinausspringt, sie hat ein Gevierte von 0,01 auf 0,64 M. und eine Länge von 0,25 M. (Fig. 20.)

Stromabwärts hat man ebenfalls an dem Ständer eine gleiche Platte angenietet, deren Vorsprung 0.25 M. und dessen gesammte Länge 0,40 M. beträgt, Fig. 14; sie dient vorzüglich, um die Planken oder Nadeln, welche man als Depot auf das Wehr legt, zu halten.

An dem Obertheile der Rippe befindet sich ferner ein eiserner Ring (chappe), welcher mittelst einer Schraubenmutter den Kopf mit der Strebe in feste Verbindung bringt; derselbe steht vom stromaufwärts stehenden Ständer (montant) um 0,15 M. ab, und in einer um 0.35 M. noch größeren Entfernung von demselben, ist ein aufwärts stehender Pflock (goupille) angebracht, welcher zur Zeit der Aufrichtung oder Abtragung des Wehres, oder überhaupt bei einer Arbeit auf demselben, für den Fuß des Schleusenmeisters zur Stütze und Anstemmung dient. (Fig. 16.)

Man hat zwei Gattungen von Rippen angefertigt, zusammengeschweißte und aus einzelnen Theilen zusammensetzbare. Bei den geschweißten machen die vier Seiten des Trapezes nur ein einziges Stück aus, wo die Schweißung nicht in den Winkeln, sondern in den Ständern, und zwar in einem Abstande von 0,30 M. oder 0,40 Meter von den Winkeln stattfindet.

Bei den zusammensetzbaren Gerippen bestehen die zwei Ständer, die Basis und der Kopf (obere Stange) aus vier Stücken, welche unter sich mittelst Zapfen und Verlochungen vereiniget werden.

Ein solcher Zapfen wird in eines der Stücke warm versenkt (aufgehitzt), an das andere vernietet und durch zwei ebenfalls vernietete Durchstecknägel in unausweichbare Verbindung gebracht.

Die Vereinigung der Ständer mit der Basis hat außerdem noch einen Niet mehr, welcher den Untertheil des Anlaufes vom Ständer durchdringt. (Fig. 17 und 18.)

Die festen Streben (les bracons fixes) sind am unteren Theile versatzt (assemblés par embrèvement), am oberen angestemmt; um sie zu versetzen wird der Kopf der Rippe bis zum Rothglühen erhitzt, hierauf bringt man die Strebe an ihren Platz, und endlich die Rippe und zwar nach Maßgabe, als sie erkaltet, durch Zusammentreibung in die Form, welche sie darstellen soll, wieder zurück.

Die beweglichen Streben sind, so wie die eben beschriebenen festen, mittelst einer Versatzung an ihrer Basis verbunden, allein oben sind sie bloß durch den Bolzen des eisernen Ringes gehalten, und damit die oben aufliegende Last auf dieselben einwirken könne, schrägt man den oberen Umbug nach außen zu ab, und macht ihn so lang, daß er wenigstens um 0,01 M. von dem vertikalen Ständer absteht. In der Folge füllt man die dadurch entstehenden Oeffnungen mit eisernen, stark eingetriebenen Keilen aus; welche man noch zur Vorsicht, um einen unverrückbaren Stand dem Ganzen zu sichern, mit einem Durchstecknagel oder einer Schraubenmutter versehen kann. (Fig. 20.)

Es bedarf wohl keiner weiteren Erweisung, daß die geschweißten Gerippe und die festen Streben den Vorzug verdienen.

Zugketten der Gerippe (chaines de traction des fermettes.) — Die einzelnen Rippen werden mittelst Zugketten, welche durch die oben angegebenen Ringe laufen, gehandhabt; jede Kette ist 5,00 Met. lang, und endiget sich in zwei Kinnhaken (tourets), welche sie in den Ringeisen der beiden Rippen erhalten, welche die Zugkette vereinigt; überdies trägt noch jede Kette einen besonderen Ring, damit an der Lage desselben genau und leicht entnommen werden könne, ob die Rippen auch vollkommen umgelegt seien; überdies kann man die Zugkette nach Wunsch wegnehmen oder einhängen. (Fig. 19.)

Eiserne Verbindungsstangen der Rippen (barres en fer des fermettes). — Wenn die Rippen aufgerichtet sind, so erhält man sie in senkrechter Stellung durch Verbindungsstangen, welche in Fig. 12 und 13 dargestellt sind.

Jede solche Stange hat ein Gevierte von 0,05 auf 0,03 M., und eine Gesammtlänge von 1,12 M. (ein

wenig schwach gemessen), an den Enden aber ist sie auf halbe Dicke verschnitten. An jedem dieser eben berührten Enden sind zwei Ansätze mit einen Vorsprunge von 0,045 M. und einem Gevierte von 0.04 auf 0.025 M. angebracht, deren Abstand 0.04 M. (ein wenig stark gemessen) beträgt; allein die inneren Seiten der an der nämlichen Stange sich befindenden zwei äußersten Ansätze sind mit der größten Genauigkeit auf 1,04 M. von einander entfernt gehalten.

Gewöhnlich legt man auf jede Rippe zwei Verbindungsstangen, die eine stromauf- die andere stromabwärts ein. Für die letzte Rippe, welche 2,00 M. von dem Stirnpfeiler entfernt ist, gebraucht man Verbindungsstangen, welche statt 1,12 M. 2,12 M. lang sind.

Zwei Klammern, ähnlich der Form des Kopfes einer Rippe sind sowohl in dem Magazin-Pfeiler als in dem Stirnpfeiler befestigt, sie dienen zur Festmachung der ersten und letzten Rippe des Wehres.

Gewichtsangabe der Rippe, der Verbindungsstange und Kette. — Das ganze Gewicht einer zusammensetzbaren Rippe ist im Mittel 137,50 Kilogr. jenes einer zusammengeschweißten . . 136,92 — (fast alle Eisentheile hatten 0,041 statt 0,04 M. zum Gev.).

Eine Zugkette von 5,00 Länge mit ihren zwei Kinnbaken und dem Regulirungsringe wiegt 8,75 Kilogr. Eine kleine Verbindungsstange 1,05 M. breit und 0,03 M. dick, wiegt . . . . . 14,219 Kilogr.

Größere Verbindungsstangen, welche 0,07 M. breit und 0,04 M. dick sind, wurden wegen ihres bedeutenden Gewichtes, jede wog 24,5 Kilogr., für die Anwendung nicht mehr für tauglich befunden.

Endlich beträgt das Gewicht jeder großen, dem Magazinpfeiler oder dem Stirnpfeiler zu liegenden Verbindungsstange . . . . 29,75 Kilogr.

Arbeitsbrücke des Wehres (pont de service du barrage). — Wenn die einzelnen Rippen des Wehres aufgerichtet sind, so wird die sogenannte Arbeitsbrücke als Verbindungsmittel zwischen denselben gelegt; sie besteht aus tannenen Bretern von 0,025 M. Dicke, 0,35 M. Breite und 1,25 M. Länge, von denen immer drei neben einander doppelt und im Verbande gelegt sind. (Fig. 16.)

Eines der Enden jedes Bretes, welches immer frei bleibt, ist abgeschrägt; das andere, gerade der Abschrägung entgegen, ist mit einer kleinen Leiste versehen, welche mit Holzschrauben befestiget wird, und an dem Kopf der Rippe sich stützt, um jedes Abgleiten der Breter zu verhindern.

Das Wehr selbst wird durch Nadeln oder Planken, (aiguilles), von einem Gevierte von 0,07 auf 0,04 M. und einer Länge von 2,45 M., welche mit Handgriffen versehen sind, geschlossen. (Fig. 11 und 16.)

Ein Bret der Arbeitsbrücke hat ein mittleres Gewicht von 4,57 Kilogr. Eine Nadel wiegt 6,0 Kilogr.

Berechnung und Kostenanschlag zur Herstellung des beweglichen Wehres und der zugehörigen Theile.

Benennung der ausgeführten Arbeiten.	Menge.	Preis.	Geldbetrag. einzelner	Geldbetrag. totaler
	Kub. Met.	Frank.	Frank.	Frank.
Verschiedene Erdarbeiten	5869.32	—	3943.20	3943.20
Maurerarbeiten				
aus Quadersteinen	475.63	48.46	23049 03	
— zugerichtetem Bruchstein	392.80	16.83	6610.82	
— Bruchsteinen mit dem Spitzeisen bearbeitet . .	149.11	16.83	2509.52	58069.89
— rohen, weichen Bruchsteinen	983.31	12.43	12222 54	
— Sandstein und aus Steinen von Pacy . . .	983.32	13.91	13677.98	
Uebertragssumme . . .	. . . .	. . .	. . .	62013.09

Benennung der ausgeführten Arbeiten.	Menge.	Preis.	Geldbetrag. einzelner	Geldbetrag. totaler
	Kub. Met.	Frank.	Frank.	Frank.
Vortragssumme . . .	. . .	. . .	. . .	62013.09
Aeußere Verkleidung				
aus Quadersteinen	1240.20	4.95	6138.99	
— zugerichteten Beuchstein	1178.42	2.25	2651.45	9233.29
— Bruchsteinen mit dem Spitzeisen bearbeitet . .	447.32	0.99	442.45	
Zimmermannsarbeiten.				
Hölzer für den Rost	13.69	113.58	1554.91	
— „ die Nadeln	8.75	113.58	993.83	3825.39
Tannene Breter	94 Q.M. 40	4.52	426.69	
Anbindpfähle	12.00	70.83	849.96	
Steinböschung aus Steinen von Pacy	700.33	6.32	4426.09	4426.09
Schlosserarbeiten.	Kilogr.			
Schmiedeeisen	16200.80	1.21	19602.97	
Gußeisen	1919.93	0.50	959.96	20960.54
Blei	446.75	0.89	397.61	
Verschiedene Arbeiten.	Meter.			
Steinwurf aus Kreidefelsstücke	2314.98	—	5584.28	
Steinschüttung	230.67	3.20	738.14	
Gewölbe des Magazinpfeilers aus Ziegeln mit Cement	20.00	71.75	1435.00	9162.34
Wasserleitung auf dem kleinen Kanal von Saint-Eydroine.	—	—	1368.92	
Fangdämme.				
Aeußere Wände, auf den laufenden Metre (Holz und Eisen	260.00	36.22	9417.20	29412.10
Herstellung, Abtragung	790.00	25.31	19994.90	
				138996.84
Abschlag mit 9 Prozent . . .	. . .	. . .	. . .	12509 72
bleibt als Summe der sämmtlichen Arbeiten . .	. . .	. . .	. . .	126487.12
Regie-Auslagen.				
Ausschöpfungen	—	—	11000.00	
Verstreichen der Fugen	—	—	1274.81	17624.26
Fahrzeuge und Handkähne.	—	—	1500.00	
Verschiedene Arbeiten	—	—	3849.45	
Totalsumme . . .	. . .	. . .	. . .	144111.38

Aus diesem Kostenanschlage ergibt sich der durchschnittliche Preis für einen laufenden Meter eines 70.00 Met. breiten Wehres, wobei alle zugehörigen Theile, der aufgemauerte Ueberfall rc. eingerechnet sind mit 2058 Fr. 74 Cent.

Zweites Kapitel.

Verrichtungen bei dem beweglichen Wehre.

Hiezu sind zwei Männer erforderlich; der eine als Meister ist zu den wichtigern Arbeiten angewiesen, der andere ist bloß dessen Gehilfe. Der jährliche Lohn des Meisters beträgt 550 Fr., jener des Gehilfen 450 Fr.

Sämmtliche Rippen werden von der Rechten zur Linken, nämlich nach der Seite des Stirnpfeilers hin, niedergelegt; dies hat vorzüglich darin seinen Grund, um die Durchfahrt immer nach dieser Seite hin zu erhalten; übrigens könnte man auch das erwähnte Umlegen von links nach rechts einrichten, nur müßte sodann die erste Rippe der rechten Seite weggenommen und im Magazinpfeiler statt wie jetzt in dem Stirnpfeiler eine Einkerbung (refouillement) ausgeführt werden.

Beschreibung der Verrichtungen beim Aufrichten des Wehres.

Da diese Verrichtungen bei jeder Rippe des Wehres die nämlichen sind, so nehme man an, daß ein Theil des Wehres schon errichtet sei, und nur noch der Rest aufzustellen wäre.

Zuerst, nachdem der Schleusenmeister alles gehörig vorbereitet hat, werden die Verbindungsstangen und Breter für die Arbeitsbrücke entweder auf dem Trottoir des Magazinpfeilers, oder wenn ein Theil des Wehres schon errichtet ist, auf diesem in größter Ordnung aufgeschichtet; sodann bringt der Gehilfe auf dem vorletzten fertigen Uebergang die drei Stück Breter und die zwei Verbindungsstangen herbei, welche die weitere Fortsetzung der Arbeitsbrücke und die Verbindung mit der anstoßenden Rippe ausmachen sollen.

Während dieser Zeit ziehet der Schleusenmeister, welcher auf dem letzten überbrückten Fache steht, die Kette an sich, an der sich sowohl bei der letzten stehenden als ersten liegenden Rippe ein Kinnhaken befindet (Fig. 19); er bringt nun eine andere kleine Kette von 1.30 M. Länge, die sich in einen Haken endet, mit einem Gliede der Zugkette in Verbindung, und übergibt erstere seinem Gehilfen; beide machen nun auf ein gegebenes Zeichen des Meisters zu gleicher Zeit einen starken Zug, um die liegende Rippe in Bewegung zu setzen und auf jene Höhe zu bringen, wo es dem Gehilfen möglich wird, dieselbe ganz allein weiter an sich zu ziehen, und der vertikalen Stellung nahe zu bringen. Unterdessen nimmt der Schleusenmeister die mit einem Handstiele versehene und den Verbindungsstangen ähnliche Handbarre (la barre à manche), die er immer zur Hand hat (Fig. 20), (diese kann sowohl aus Holz als aus Eisen verfertiget werden, muß jedoch in beiden Fällen sehr leicht sein), ergreift mit den beiden äußersten Ansätzen derselben die noch in Bewegung sich befindende Rippe an ihrem stromabwärts liegenden Obertheile, und bringt dieselbe mittelst der zwei anderen Ansätze dieser Arbeitsstange mit dem Obertheile der letzten stehenden Rippe in Zusammenhang; sogleich darauf legt er die Breter für die Arbeitsbrücke, nimmt die Verbindungsstange, welche der Gehilfe ihm zugetragen hat, und bringt die Rippe, welche so eben aufgestellt wurde, dadurch in einen weiteren festen Zusammenhang, daß er zwischen den korrespondirenden Ansätzen der Verbindungsstange die Obertheile der zwei jetzt neben einander stehenden Rippen, und zwar unmittelbar vor den Ringeisen, einschließt. Indem er nun seine Arbeitsstange auszieht, und selbe an dem nämlichen Orte, welcher der geeignetste hiefür ist, liegen läßt, hat er seine Arbeit beendigt. In der Folge trifft der Schleusenmeister wieder dieselben Vorkehrungen, während der Gehilfe die nötbigen Theile herbeiträgt, und die folgenden Rippen werden eben so wie die vorhergehenden erhoben. Auf diese Art gelangten sie bis zur letzten, welche 2.00 M. von dem Stirnpfeiler entfernt ist, worauf sie nur noch die Brückenbreter von 2.00 M. Länge und die größeren Verbindungsstangen von 2.12 M. Länge zu legen haben.

Der Widerstand eines jeden Theiles des Wehres bleibt immer derselbe, das Wehr sei gänzlich oder nur zum Theile geschlossen.

Bemerkenswerth ist es, daß das Wehr durch die Einlegung der letzten Verbindungsstange keine weitere Versicherung erhält, und daß jeder seiner Theile einen gleichen Widerstand ausübt, wenn auch der vierte Theil oder die Hälfte oder auch $\frac{3}{4}$ weggenommen wurden.

Diese Thatsache wurde übrigens durch die Erfahrung auf solche Weise erprobt, daß als man jene letzte Verbindungsstange in verschiedenen Formen versuchte, es sich auswies, daß man sie auch ohne Ansätze machen lassen könnte. Indessen hat man sich entschieden, einen solchen Ansatz auf der Seite des Stirnpfeilers anzubringen, um mehr Festigkeit zu erhalten. Uebrigens war es wichtig, daß es sich so fand, weil man dadurch von allen kleinen Schwierigkeiten befreit wurde, welche die Ausdehnung oder geringe Fehler in der Länge der Verbindungsstangen etwa erregen konnten.

Das Stellen der Nadeln.

Sobald als die Rippen des Wehres aufrecht gestellt und unter sich verbunden sind, legen die Schleusenleute einige Verbindungsstangen stromabwärts ein, und zwar mehr aus Vorsicht als aus anderen Gründen, da die Nothwendigkeit dieser Maßregel noch nicht erwiesen worden; vorzüglich geschieht dieses an den Enden des beweglichen Dammes, welchen das Wehr bildet, um auf diese Weise dem Systeme eine größere Widerstandsfähigkeit zu geben. Die Schleusenleute beschäftigen sich sodann das Wehr mit den Nadeln zu schließen; letztere werden an Ort und Stelle entweder von Menschen getragen, wenn sie im Magazine deponirt sind, oder durch Handkähne, welche längs der stromabwärts liegenden Seite der Wehrfache fahren, hergeschafft (gewöhnlich werden die Nadeln durch Kähne gefördert, denn nur im Winter oder bei Hochwässern werden sie im Magazine gelagert).

Wenn nun eine hinlängliche Anzahl solcher Nadeln auf der Arbeitsbrücke aufgeschichtet sind, so bringt man sie so an Ort und Stelle, daß deren Fuß an die Stoßplatte des Wehres, und deren Obertheil an die Verbindungsstangen der Rippe zu liegen kommt. Gemeiniglich setzen die Schleusenleute die Nadeln zuerst gitterförmig ein, d. h. sie setzen sie der Art ein, daß zwischen zwei immer ein, der Breite jeder Nadel ziemlich gleichkommender, leerer Raum bleibt, sodann vervollständigen sie den Schluß, indem sie die einen gegen die anderen ziemlich stark zusammentreiben, damit die Zwischenräume zwischen ihnen so gering als möglich seien. So gelangt man in sehr geringer Zeit dahin, das Wehr hinlänglich wasserdicht zu machen; denn von einer hermetischen Abschließung des Wassers kann ohne dies keine Rede sein, weil man bloß die Erhebung desselben bis zu jener Höhe zum Zwecke hat, welche für die Schiffahrt nothwendig ist.

Je nachdem nun die Schließung des Wehres fortschreitet, erhebt sich auch das Wasser oberhalb des Wehres, und in einigen Stunden erreicht es die Krone des Ueberfalles; oft geschieht es sogar, daß es sich über die Verbindungsstangen und den Beleg der Arbeitsbrücke der Durchfahrt ergießt; aber dies führte durchaus keine Nachtheile herbei, weil man nur einige Nadeln auszuziehen nöthig hat, um das Niveau des Wassers zu verringern. Uebrigens bedarf es nur einiger Uebung und Erfahrung in der ganzen Behandlung des Wehres, um mit ziemlicher Genauigkeit zu wissen, welche Anzahl Nadeln weggenommen werden müssen, damit das gestauete Wasser auf einer bestimmten Höhe erhalten werde.

Beschreibung der Verrichtungen beim Eröffnen des Wehres.

Zu diesem Zwecke hat man nur die Nadeln einzeln auszuheben nöthig, und hiezu gehört so äußerst wenig Geschicklichkeit von Seite der Arbeiter, daß es nicht leicht einen Flößer oder Schiffsmann auf der oberen Yonne geben wird, der dieß nicht im Stande wäre.

Nachdem die ersten Nadeln hie und da zur Lösung der anderen weggenommen sind, werden sie auf die Arbeitsbrücke gelegt, um sie später auf einem Boote, welches mittelst einer Kette an der siebenten oder achten Rippe von dem Stirnpfeiler aus befestiget ist, verführen zu können. Hierauf hebt man die Nadeln bei jenen Rippen aus, welche dem Stirnpfeiler nahe liegen, und schleudert sie auf die dort befindliche Plattform; allein da dieses Verfahren immer schwieriger wird, je weiter man sich von dem Stirnpfeiler entfernt, so verführt man die Nadeln der fünften oder sechsten Rippe, so wie der nachfolgenden, im Boote; und hiebei ist nur die Vorsicht anzuempfehlen, das Boot nach Maßgabe der successiven Eröffnung des Wehres zurückzuziehen, und es der dadurch gebildeten stärkeren Strömung des Wassers nicht auszusetzen. Auf diese Art bringt man das Schiff bis zur 32sten und 33sten Rippe, vom Magazinpfeiler an gerechnet, an welcher es angehängt bleibt, zurück.

Umlegung der einzelnen Rippen. — Sobald die Nadeln auf eine Strecke von beiläufig 20.00 Metres ausgezogen wurden, geht man zur Umlegung der Rippen über.

Zuerst hebt der Schleusenmeister die Verbindungsstange des ersten Faches aus, nämlich die zwischen der ersten Rippe und dem Stirnpfeiler, und legt sie auf den Stirnpfeiler; hernach trägt er die Arbeitsbrücke ab und übergibt deren Bestandtheile, die Breter, seinem Gehilfen, welcher sie entweder ins Boot einlegt, oder als Depot auf jenem Theil des Wehres, welcher stehen bleiben soll, aufschichtet. Hierauf bringt er mittelst seiner Arbeitsstange die erste Rippe mit der zweiten in Verbindung, hebt die stromaufwärts sich befindliche Verbindungsstange so wie jene stromabwärts zu (wenn hier eine solche eingelegt ist) aus, und legt sie auf das vierte Fach nieder, d. h. auf den Brückenbelag zwischen der dritten und vierten Rippe; er selbst stellt sich aber sogleich auf das dritte Fach; hier trägt er den Belag des zweiten Faches ab, wirft deren Breter hinter sich, und zieht die Zugkette zu seinen Füßen herbei; hat er sich nun wohl überzeugt, daß die Kette weder zusammengedreht noch verwickelt sei, so ergreift er den Stiel seiner Arbeitsstange, macht sie von der zweiten Rippe los und gibt der ersten mittelst seiner Stange einen Stoß, welcher die Trennung derselben von der zweiten zur Folge hat; sie senkt sich nun und zieht die Kette nach. Sogleich ergreift er die Kette, ziehet sie möglichst an sich, läßt sie sodann nach und hängt den Regulirungsring der Kette in den Obertheil des Ringeisens der zweiten Rippe ein, um zu erkennen, ob auch die Umlegung der Rippe vollkommen geschehn und genau in der Rille der Bettung zu liegen gekommen sei. Bei dem dritten und den folgenden Fachen wird auf dieselbe Art verfahren.

Wenn nun solchergestalt auf eine Länge von 20 M. die Rippen umgelegt wurden, so fangen die Schleusenleute wieder mit der Ausziehung der Nadeln an, gehen sodann zur Umlegung der weiteren Rippen über, und führen dieß so lange fort, bis die Durchfahrt ihnen hinlänglich breit dünkt. (Gewöhnlich gibt man 35.0 M. Breite zur Passage einer Abschleusung (éclusée) von 18.00 bis 20.00 M., wenn es sich nur handelt, Schiffe stromaufwärts zu befördern.)

Es ist den Schleusenleuten zur Beurtheilung überlassen, ob die Strömung zu schnell sei, oder ob sie eine gewisse Anzahl Nadeln aus dem stehen gebliebenen Wehrdamme ausziehen müssen, um dieselbe zu mildern; zuletzt werden nun noch alle Geräthe, welche für die künftige Schließung des Wehres nothwendig sind, in Bereitschaft gelegt.

Die Arbeiten am Wehre auf die Umlegung von 20 Rippen für die Fahrt stromaufwärts, und auf die von 35 Rippen für die Fahrt stromabwärts. — Die Erfahrung scheint gezeigt zu haben, daß man für eine gewöhnliche Abschleusung eine Durchfahrt wenigstens von 30.00 oder höchstens von 40.00 M. nöthig hat. Weil nun bei den gewöhnlichen Verrichtungen, welche mit diesem Wehre verbunden sind, die ganze Breite von 70.00 M. nicht immer in Anspruch genommen wird, so reduzirt sich dieselbe auf die Umlegung von 34 Rippen.

Für die Fahrt stromaufwärts genügt wohl die Breite von 20.00 M., nur muß man sodann eine kleine Anzahl Nadeln aus dem stehengebliebenen Wehrdamme ausziehen.

Anzahl der nöthigen Nadeln zum Schlusse des Wehres. — Das Wehr wird vollkommen mit 910 Nadeln geschlossen; oft ereignet es sich aber, daß die verwendeten eine viel geringere Anzahl ausmachen; so brauchte man den 15. Dezember bloß 827, um das Wasser im Niveau des Ueberfalles auf 2.00 M. über der Schwelle zu erhalten; den 14. Dezember genügten 644, um es auf 1.50 M. zu erhalten; im ersten Falle war das Wasser im freien Zustande 0.95 M., im zweiten 0.92 M. über der Schwelle des Wehres erhoben.

Verschiedene Erfahrungen in Ansehung der Zeit, die zum Oeffnen des Wehres erforbert wird. — Die bis jetzt gemachten und übereinstimmenden Erfahrungen zeigen, daß für den gegenwärtigen Zustand zur Oeffnung einer Durchfahrt auf 35.00 M. ungefähr eine Stunde Zeit verwendet wird.

1) Am 25. Oktober fingen die beiden Schleusenarbeiter um 9 Uhr 12 Minuten des Morgens mit der Eröffnung an, und hatten um 9 Uhr 39 Min. einen Durchlaß von 15.00 M. zu Stande gebracht, woraus sich für die Oeffnung eines laufenden Meter 1 Min. 48 Sek. ergibt; (es muß hierbei bemerkt werden, daß sie keinen Handkahn bei sich hatten, sondern nur einen Handlanger zum Tragen der Nadeln verwendeten.)

Durch einige Zeit, jedoch ohne alle Eile, beschäftigten sie sich sodann mit dem Ausziehen einiger Nadeln, um das Wasser auf der nämlichen Höhe zu erhalten; hernach kehrten sie wieder zur ersten Arbeit zurück, und hatten solcher Weise um 10 Uhr 30 Min. eine Oeffnung von 36.00 M. bewirkt, mithin brauchten sie hierzu 1 Stunde 18 Minuten Zeit, woraus sich wieder für den Meter 2 Min. 10 Sek. ergaben.

2) Den 1. November fingen die Schleusenarbeiter im Verein mit einem Taglöhner um 9 Uhr 30 Min. mit der Eröffnung an, und beendigten um 10 Uhr 15 Min. eine Strecke von 30.00 M., welches auf den Meter 1 Min. 30 Sek. ausmacht.

3) Den 10. Dez. eröffnete man im Beisein des Präfekten das Wehr um 9 Uhr 32 Min.; bis 10 Uhr 27 Min. war eine Durchfahrt von 36.00 M. zu Stande gebracht; mithin kommt auf den laufenden Meter 1 Min. 32 Sek.; hierbei ist aber zu bemerken, daß die Schleusenarbeiter kein Schiff zur Hand hatten, durch einen Handlanger die Nadeln weggetragen wurden, und die Arbeit der Eröffnung während 10 Minuten eine Unterbrechung erlitt.

4) Vom 10. Dezember an bewerkstelligten die Schleusenarbeiter ohne fernere Beihilfe eines Handlangers die Eröffnung des Wehres selbst, und erreichten, ungeachtet ihnen kein Boot zu Gebote stand, ungefähr während einer Stunde eine Eröffnung von 35.00 M.

Man entfernt sich daher nicht leicht von der Wahrheit, wenn man annimmt, daß zur Eröffnung des laufenden Meter eine Zeit von 1 Min. 43 Sek. gehört; auch können die Schiffe immer ab- oder aufgeschleuset werden, wenn im ersteren Falle 20.00 oder 25.00 M., im anderen aber nur 15.00 bis 18.00 M. vom Wehre eröffnet sind.

Zeit, welche man auf den Schluß des Wehres verwendet. — Diese ist im Ganzen genommen etwas länger als jene für die Eröffnung.

Erstes Beispiel. Den 18. Oktober brauchte man eine Stunde Zeit, um eine Länge von 20.00 M. zu verschließen, welches auf den Meter 3 Minuten ausmacht.

Zweites Beispiel. Den 9. November wurde das ganze Wehr aufgerichtet und die Einlegung der zwei Reihen von Verbindungsstangen geschah innerhalb zweier Stunden; kommt auf den laufenden Meter 1 Min. 42 Sek.

Daraus kann man ungefähr schließen, daß 1 Min. 18 Sekund. für die Einlegung der Nadeln auf den laufenden Meter kommt. Uebrigens liegt wohl wenig daran, ob dieser Theil der Arbeit länger als der erstere, das Eröffnen nämlich, dauert, denn man fängt schon während der Zeit, als die Schleusenwasser dem Ende ihres Verlaufes zueilen, damit an, und endiget auch wieder zeitig genug, weil es immer einige Stunden dauert, bevor sich das Becken oberhalb des Wehres wieder angefüllt hat.

Es werde hier erinnert, daß das bewegliche Wehr zur Zeit des Hoch- oder schiffbaren Wassers immer im umgelegten Zustande erhalten, mithin der Fluß in seinem natürlichen Laufe belassen wird; bei anderen Zeiten sind die Wässer aber wieder der Art, daß sie nur zum Theil abgeschlossen werden können, in diesem Falle läßt man bald eine Durchfahrt frei, bald begnügt man sich das Wehr bloß zu vergittern; welche Vorkehrung man nun auch getroffen habe, so ergibt sich immer, daß man hier in weit weniger Zeit, als oben angegeben wurde, mit der Eröffnung oder Schließung des Wehres zu Stande kommt.

Von der Anzahl Schiffe, welche jedesmal bei Eröffnung des Wehres passiren. — Man schließt das Wehr keineswegs für jedes einzelne Schiff, welches den Fluß hinabfährt, wohl aber bei jedem Schleusenwasser, und hiervon gibt es nicht leicht eines, welches nicht einen Zug von Schiffen und Flössen, wovon die Zahl bei 30 oder 40 anläuft, fördern könnte; oft übersteigt diese Zahl 100 und 150.

Die Schiffe oder Flöße werden daher nur dann nicht im ganzen Zuge geführt, wenn das Wasser als schiffbar befunden wird; allein zu dieser Zeit ist das Wehr umgelegt und jedes Hinderniß verschwunden.

Oft benutzen auch die Schiffe die Durchfahrt, welche für den Ablauf der Schleusenwasser bestimmt ist, um stromaufwärts zu fahren; ein anderes Mal öffnet man das Wehr um sie passiren zu lassen, jedoch geschieht dies nicht für ein einzelnes Schiff, sondern für einen oder mehrere kleine Züge, die zusammen wenigstens eine Zahl von 5 oder 6, oft aber auch von 15 bis 20 ausmachen.

Druck des Wassers auf das Wehr. — Die größte Pressung auf die eingelegten Nadeln hat sodann Statt, wenn sich das Wasser stromaufwärts bis zur Höhe von 2.00 M. erhebt, und in diesem Falle ist der

Druck auf jede Nadel = 112 Kil., und der Mittelpunkt desselben 0.533 M. über der Schwelle.

Der Druck, welchen nun jede einzelne Nadel auf die Verbindungsstange ausübt, ist = 44.80 Kil., mithin der Druck auf eine ganze Verbindungsstange = 614.40 Kil.; aus diesem läßt sich wieder folgern, daß der Druck, welcher auf das ganze Wehr im Maximum statt finden kann, 43008 Kil. beträgt.

Die Rippen sind die einzigen Theile des Systemes, welche den gesammten Wasserdruck erleiden; letzterer strebt dahin, die Ständer zu biegen, die Winkel zu verziehen und die Streben nach rückwärts zu beugen. Die horizontale Seitenkraft jener, auf die Obertheile der Rippe wirkenden, ist auf den Quadrat-Millimeter = 0.37 Kil. und die Resultante, welche sich in Bezug auf die Neigung der Strebe ergibt, ist aber = 0.74 Kil. und wahrscheinlich ist dieser Druck durch die Masse, Bewegung und Geschwindigkeit des Stauwassers so angewachsen.

Kraft zur Ausziehung einer Nadel. — Es ist sehr schwer, die Kraft, welche zur Ausziehung einer Nadel nothwendig ist, bestimmt anzugeben, denn es ist hierbei zu gleicher Zeit die Reibung an der Stoßplatte zu überwinden, ferner nothwendig, sie von der als Stütze dienenden Verbindungsstange etwas zu entfernen, und endlich auch zu verhindern, daß sie im Augenblicke, als ihr Fuß die Stoßplatte verläßt, nicht von der Strömung fortgerissen werde; vermehrt man nun (nach Coulomb) den totalen Druck um den zehnten Theil und um das Gewicht einer Nadel, so erhält man den Werth von $11.^{k}20 + 6 = 17.^{k}20$, welcher noch immer unter der Wirklichkeit liegen mag.

Kraft um eine Rippe aufzurichten. — Die Kraft, welche die Erhebung einer Rippe in Anspruch nimmt, verändert sich natürlich nach der jedesmaligen Stellung, in der sie sich befindet, und wird immer kleiner, je mehr sich letztere dem vertikalen Stande nähert.

Beifolgend sind die Resultate, welche man mittelst des Gebrauches des Dynamometers, und zwar so erhielt, daß man die Zugkraft, immer in der Richtung, welche die Schleusenarbeiter bei dieser Beschäftigung beibehalten, wirken ließ; übrigens unternahm man diese Versuche zur Zeit, als die Rippen außer Wasser lagen. Eine Kraftäußerung von 92 Kilogrammen, oder im Mittelwerthe von 90 Kil. brachte eine Rippe in Bewegung; war nun der Obertheil derselben auf 0.50 M. über der Fläche, an welcher sie anliegt, erhoben, so gehörte eine Kraft von 76 Kil. dazu; auf einer größeren Höhe von 1.00 M. zeigten sich nicht mehr als 60 Kilogr. nothwendig; endlich um die Rippe in einer Neigung von 45° mit dem Horizonte zu erhalten, sank obige Zugkraft auf 44 Kil. herab. Wenn nun kein fremdes Hinderniß bei der Aufrichtung der unter dem Wasser sich befindenden Rippen in den Weg tritt, so ist in diesem Falle die Erhebung derselben etwas leichter, als die oben beschriebene; ereignet es sich jedoch, daß sich daselbst Kies, Holzscheite, Baumstämme rc. befinden, so wird dadurch die Schwierigkeit oft so vermehrt, daß z. B. bei einer Rippe, welche sehr stark übersandet war, der Dynamometer sogar 100 Kil. bei der Erhebung derselben anzeigte.

Daher kommt es auch, daß oft zur Hebung einer Rippe beide Arbeiter nicht genügen, und in diesem Falle bedienen sie sich einer kleinen tragbaren Schiffswinde, womit die bedeutendsten Widerstände überwunden werden können; ungeachtet aber deren Gebrauch sehr bequem und mit ziemlicher Schnelligkeit vereint ist, so ziehen sie dennoch im nur immer möglichen Falle das Aufrichten der Rippen mit den bloßen Händen aus dem Grunde vor, weil die Arbeit größtentheils eine noch größere Förderung dadurch erlangen kann.

Bevor ich zu den mit diesem Wehre wirklich angestellten Versuchen übergehe, dürfte es zweckmäßig sein, einiger besonderer Anordnungen, welche hierbei getroffen wurden, zu erwähnen.

1) Von der Neigung des Wehres nach der Richtung seiner Länge. — Auf eine Länge von 35.00 M. ist das Wehr von dem Stirnpfeiler an gerechnet, horizontal, sodann aber gegen den Magazinpfeiler zu nach einer um 0.25 M. steigenden Ebene angelegt und zwar aus dem Grunde, damit die schiffbare Fahrbahn an die Seite des Leinpfades geworfen und in der Durchfahrt erhalten werde. Diese Anordnung bietet noch den weiteren Vortheil, daß die Eröffnung des Wehres in dem Falle, als der tiefere Theil desselben unter Wasser gesetzt sein würde, viel erleichtert wird, weil die Nadeln, welche an den Magazinpfeiler grenzen, um 0.25 M. höher als jene bei der Durchfahrt gestellt sind.

2) Von der Neigung der Bettung des Wehres in der Richtung nach der Breite

desselben. — Der Bettung gab man eine transversale Neigung von 0.25 M., um das Auffahren der Schiffe am stromabwärts liegenden Ende zu verhüten, was bei horizontaler Anlage sich ereignen würde; leicht zu entnehmen ist auch, daß dieses Aufstoßen bei einer Bettung von 0.15 bis 0.20 M. Neigung durch Schiffe, welche dem Strome entlang abgeschleuset werden, statt finden kann.

3) Ursache, warum die Zugketten so angeordnet wurden, daß sie ausgelöset werden können. — Sie wurden aus dem Grunde zum willkührlichen Auslösen oder Einhängen vorgerichtet, um sie jeder Reparatur leicht unterziehen zu können, mehr aber noch um jeden Gegenstand auf dem Grunde des Wassers zu entfernen, der zur Zeit des Hochwassers zu einer Beschädigung von denselben, oder zu einem Anhängungspunkte für schwimmende Körper dienen könnte.

Diese Vorsicht ist wohl nicht auf allen Flüßen nothwendig; nur auf der Yonne ist sie unvermeidlich, weil dieselbe beim Hochwasser eine ungeheure Menge von in dem Wasser schon lange gelegenem, daher nicht leicht schwimmbarem Holze und von Stumpfen mit Wurzeln herbeiführt, welche entweder von den auf der Ober-Yonne gelegenen Rechen, wo das Holz geschwemmt (getriftet) wird, oder von Flößen und zusammengekuppelten Schiffen, welche auf dem Kiese Schaden leiden, oder gar zerrissen werden, oder endlich von gestocktem (stehen-gebliebenen) Floßholze herrühren.

Die Schleusenarbeiter erheben auch im Anfange leicht die Rippen des Wehres, ohne sich der Zugketten zu bedienen, indem sie hierzu Haken an langen Stangen befestiget anwenden, und zur Beihilfe ein oder zwei Taglöhner benutzen; sodann erst machen sie die Zugketten nach Maßgabe als die Rippen aufgerichtet sind, an den bekannten Stellen fest. Uebrigens geschieht es nicht leicht, daß im Laufe eines Jahres die Zugketten zwei Mal ausgelöset werden müssen.

4) Art und Weise, wie man sich des Sandes und Kieses, welcher sich auf der Bettung ansammelt, entlediget. — Ungeachtet der Boden des Flußes im Allgemeinen keiner Veränderung unterliegt, mithin auch keine Ursache vorliegt, von großen Sand- oder Kiesanhäufungen etwas zu befürchten, so gibt es deren dennoch einige, die durch die Kraft des Wassers herbeigeführt, sich gerade an der Stoßplatte oder in der Rille der Bettung des Wehres festsetzen; im ersten Augenblicke sollte man glauben, daß dieses Hinderniß äußerst schwer zu überwinden wäre, allein da man die Bettung mit der größten Leichtigkeit reiniget, so ist dasselbe, wie aus dem folgenden hervorgehen wird, kaum merklich; denn in der That genügt es schon, um die Ablagerung bei der Stoßplatte wegzuschaffen, die Rippen zu erheben, und mehrere Male hinter einander immer dieselben Nadeln einzulegen und wieder auszuziehen; um aber die Rille von einer Versandung frei zu machen, hat man nur nöthig, wenn alle Nadeln früher eingesetzt wurden, an den versandeten Stellen durch Ausziehen einiger Nadeln die geeigneten Oeffnungen anzubringen, weil bekannter Weise der Kies und selbst die nicht zu schweren Steine dem Laufe eines Wassers nicht widerstehen können, das auf einer um einige Decimeter geneigten Ebene fließend gegen sie stößt. Befinden sich aber zufällig an den oben genannten Orten Holz oder Steine, so bringt man ersteres mittelst Stangenhaken, letztere mittelst Zangen auf die Seite.

5) Von der Art und Weise, wie während eines Sturmes die Dienstbrücke in Stand erhalten wird. — Zur Zeit eines Sturmes könnte es leicht geschehen, daß durch die heftigen Windstöße der Belag der Brücke weggeschleudert, und die Nadeln, wenn sie nicht hinlänglich mit Wasser bedeckt sind, umgestürzt werden; um nun diese Unfälle zu vermeiden und vor jedem Wasserschaden sicher zu sein, darf man nur das Wasser im Schleusenhofe höher spannen und die Zugketten, statt sie frei hängen zu lassen, zur Befestigung dieser Brücke benutzen.

6) Steigung des Wassers stromaufwärts des Wehres, wenn letzteres geschlossen wird. — Wenn die Nadeln eingelegt werden, so erhebt sich das Wasser stromaufwärts und senkt sich stromabwärts, beides jedoch mit einer solchen Geschwindigkeit, die theils von der Menge des herbeigeführten Wassers, theils aber auch von der mehr oder minderen Schnelligkeit, mit welcher die Arbeit vollzogen wird, abhängig ist. In derselben Zeit vermindert sich auch die Geschwindigkeit des Wassers stromaufwärts, und wirkt in Ansehung dieser Verzögerung auf eine gewisse

Distanz zurück, welche wieder mit der Konsumpzion des Flusses im Verhältniß steht.

Bei Wegnahme der Nadeln zeigt sich ein entgegengesetzter Effekt, die Geschwindigkeit des Wassers wächst fortschreitend im Schleusenhofe, und während das Wasser stromaufwärts fällt, steigt es in dem nemlichen Maße stromabwärts des Wehres.

Zur Zeit eines niedrigen Wasserstandes genügt es hinlänglich am Abende die Schließung vorzunehmen, um am kommenden Morgen die Anfüllung des Schleusenhofes bewirkt zu haben; bei mittlerem Wasserstande hat man zur vollkommenen Füllung desselben zwei bis drei Stunden nöthig, wie aus dem beifolgenden Beispiele entnommen werden kann:

Zeit.	Höhe des Wassers über der Schwelle oberhalb des Wehres.	Höhe des Wassers über der Schwelle unterhalb des Wehres.	Unterschied in	Bemerkungen.
Uhr. Min.	Metres.	Metres.	Metres.	
um 3. 15	0.95	0.95	„	Den 9. November, nachdem sich das Wasser um 0.95 üb. die Schwelle des Wehres erhoben hatte, fing man mit der Schließung um 3 Uhr 15 Minuten an.
— 3. 35	1.45	0.76	0.69	
— 3. 50	1.56	0.73	0.83	
— 4. 02	1.66	0.72	0.94	
— 4. 12	1.73	0.71	1.02	
— 4. 30	1.81	0.76	1.05	
— 5. 00	1.89	0.79	1.10	
— 5. 35	1.95	0.82	1.13	

Man brauchte also 2 Stunden 20 Minuten um alle Nadeln einzulegen, und das Wasser um 1.00 M. über sein anfängliches Niveau zu erheben, wo es bei dieser Höhe (1.94 M. über der Schwelle) in gleicher Höhe mit dem Ueberfalle steht.

7. **Der Wasserfall, welcher gleich Anfangs bei Eröffnung einer Durchfahrt entsteht, verschwindet in der Folge.** — Sobald man das Wehr öffnet, dringt das Wasser mit großer Heftigkeit durch die Oeffnung, allein in dem Maaße wie sich diese Oeffnung vergrößert, vermindert sich der Sturz und die Heftigkeit desselben, und in kurzer Zeit darauf ist es so in seinem Laufe gemäßiget, daß die Auf- und Niederfahrt der Schiffe mit der größten Leichtigkeit stattfinden kann. Die Bemerkungen und Thatsachen, welche hierbei folgen, bestätigen dieses wichtige Resultat.

1. Versuch, welcher bei dem Ablaufe der Schleusenwasser *) am 25. Okt. 1838 gemacht wurde.

Zeit.	Höhe des Wassers über der Schwelle. stromaufwärts.	Höhe des Wassers über der Schwelle. stromabwärts.	Unterschied.	Bemerkungen.
Uhr. Min.	Metres.	Metres.	Metres.	
um 7. 30	1.55	0.40	1.15	Man zog einige Nadeln aus, und das Wasser ging über den mit keiner Krönung versehenen Ueberfall. Um 9 Uhr 12 Minuten fing man mit der Eröffnung an, und um 9 Uhr 39 Min. hatte man eine Durchfahrt von 15.00 M. um 10 Uhr 30 Min. eine von 36,00 M zu Stande gebracht. Das erste Schiff wurde um 10 Uhr 35 Min. stromabwärts geführt. Um 2 Uhr waren schon 14 Schiffe passirt; ein ganz verbundener Zug und 9 Schiffe sind wieder aufwärts gegangen.
— 9. 00	1.47	0.775	0.695	
— 9. 52	1.38	0.93	0.45	
— 10. 10	1.35	1.00	0.35	
— 10. 32	1.22	1.02	0.20	
— 10. 40	1.17	1.06	0.11	
— 10. 50	1.14	1.05	0.09	
— 12. 00	1.095	1.00	0.095	
— 2. 30	1.03	0.94	0.09	
— 3. 00	1.00	0.93	0.07	
— 4. 00	0.91	0.87	0.04	
— 5. 00	0.86	0.83	0.03	

*) Das Ufer der Yonne, von ihrem Ursprunge bis nach Auxerre, ist mit Eisenhütten bedeckt, welche ihre bewegende Kraft durch Stauungen erhalten, welche durch Dämme von rohen Steinwürfen ausgeführt, bewirkt werden. In diesen Dämmen sind Oeffnungen von grö-

2. Versuch über die Schleusenwasser vom 1. November 1838.

Zeit.		Höhe des Wassers über der Schwelle.		Unterschied.	Bemerkungen.
		stromaufwärts.	stromabwärts.		
Uhr.	Min.	Metres.	Metres.	Metres.	
um 9.	25	1.60	0.94	0.66	Es ist eine Durchfahrt von 11.00 M. schon eröffnet. Bei einer Eröffnung von 35 00 M. Es waren 6 Flöße und 22 Schiffe abwärts, und 6 Züge aufwärts gefahren.
— 9.	35	1.48	1.01	0.47	
— 10.	00	1.53	0.97	0.56	
— 10.	15	1.30	1.01	0.29	
— 10.	50	1.21	1.02	0.19	
— 12.	00	1.18	1.05	0.13	
— 12.	20	1.17	1.05	0.12	
— 12.	45	1 17	1.05	0.12	
— 2.	00	1.15	1.05	0.10	

3. Versuch am 10. Dezember 1838.

Zeit.		Höhe des Wassers über der Schwelle.		Unterschied.	Bemerkungen.
		stromaufwärts.	stromabwärts.		
Uhr.	Min.	Metres.	Metres.	Metres.	
um 9.	32	1.96	1.20	0.76	An diesem Tage waren keine Schleusenwasser abgelassen, daher wurde die Schwellung des Wassers bloß durch das Wehr bewirkt; und die hiedurch verlorne Zeit war zehn Minuten, nämlich von 9 Uhr 50 Minuten bis 10 Uhr. Das Dampfschiff, der Adler N. 2, von 12 Pferdekräften, ist zweimal auf- und abgefahren.
— 9.	37	1.95	1.23	0.72	
— 9.	42	1.91	1.29	0.62	
— 9.	47	1.87	1.35	0.52	
— 9.	52	1.83	1.39	0.44	
— 9.	57	1.83	1.39	0.44	
— 10.	02	1.80	1.40	0.40	
— 10.	07	1.76	1.39	0.37	
— 10.	12	1.74	1.40	9.34	
— 10.	17	1.67	1.42	0.25	
— 10.	22	1.63	1.42	0.21	
— 10.	27	1.58	1.41	0.17	
— 10.	32	1.57	1.41	0.16	
— 10.	37	1.57	1.41	0.16	

ßerer oder kleinerer Breite angebracht; jenen kleineren, welche zur gewöhnlichen Flößung des Scheiterholzes bestimmt sind, hat man dort den Namen „gautier,“ und jenen größeren, zur Flößung der Hölzer in ganzem Zuge bestimmt, den gewöhnlichen Namen „pertuis“ gegeben. Uebrigens bestehen noch Werke ähnlicher Art bei den hauptsächlichsten Zusammenflüssen der Yonne, als der Beuvron, die Cure, der Serin, der Armançon und die Vanne. Beabsichtiget man also die Herabschleußung von Flößen und Schiffen, so gehen Arbeiter, Wasserführer (meneurs d'eau) genannt, manches Mal bis auf 5 Lieues oberhalb Clamecy (bei der Mühle von Reveton) hinauf, und öffnen dann, dem Flusse abwärts entlang, alle die kleineren und größeren eben beschriebenen Schützen; andere Arbeiter bewirken dasselbe und zwar zur nämlichen Zeit bei allen anderen Zusammenflüssen des Flusses.

Alle diese Stauwässer werden nun in freien Lauf gesetzt, häufen sich nach und nach an, und bilden so ein künstliches, aber nur kurz dauerndes Hochwasser, welchem man den Namen Schleusenwasser (éclusée) gegeben hat.

Die Breite der gautiers beträgt ungefähr 3,00 M., jene der pertuis wechselt zwischen 5.00 und 7.00 M.; sie werden durch Nadeln aus Holz geschlossen, welche unten gegen eine vorspringende Schwelle, oben gegen eine Querstange gestützt sind; letztere wird bei den kleineren Schützenöffnungen fixirt, bei den größeren zum Drehen vorgerichtet.

4. Versuch vom 15. Dezember 1838. Der Wasserstand war 0,92 M. über dem niedrigsten Wasser, und es wurden keine Schleusenwasser abgelassen.

Zeit.	Höhe des Wasserr über der Schwelle.		Unterschied.	Bemerkungen.
	stromaufwärts.	stromabwärts.		
Uhr. Min.	Metres.	Metres.	Metres.	
um 2. 45	2.00	0.72	1.28	Man fing mit der Eröffnung an;
— 3. 20	1.52	1.15	0.37	(die Kälte war sehr empfindlich.)
— 3. 35	1.45	1.08	0.37	
— 3. 50	1.31	1.05	0.26	Man beendigte eine Durchfahrt
— 4. 00	1.25	1.01	0.24	von 34.00 M. Weite.
— 4. 10	1.23	1.01	0.22	
— 4. 15	1.21	0.99	0.22	
— 4. 25	1.16	0.99	0.15	Man zog die Nadeln gegen den
— 4. 50	1.06	1.02	0.04	Pfeiler zu aus.
— 5. 30	0.97	0.96	7.01	Alle Nadeln waren ausgehoben.

Aus diesen Versuchen gehet hervor, daß der Höhenunterschied von stromaufwärts des Wehres nach stromabwärts, durch eine Durchfahrt von 30 bis 40 Metres sich genügend vermindert, und sich eine geneigte Ebene bildet, welche oberhalb des Wehres anfängt, und mehrere hundert Metres unterhalb desselben ihr Ende erreicht. Von dieser großen, geneigten Wasserebene nehmen die unterhalb liegenden Schichten die ganze Breite des Flusses stromabwärts des Wehres ein, die oberen konvergiren aber dergestalt, daß sie sich bis auf die Breite der Durchfahrt selbst reduziren, und an dem Theile des stehengebliebenen Wehres entlang eine Böschung des Wassers bewirken, deren Höhe aus dem Wasserstande stromauf- u. stromabwärts der Nadeln vom aufgerichteten Theile des Wehres entnommen werden kann.

Diese Höhe verändert sich in nach der Breite der Durchfahrt und der Anzahl Nadeln, welche an ihrem Orte eingesetzt bleiben. Uebrigens hat man auch gefunden, daß die Passage sehr leicht von statten ging, wenn die Breite der Durchfahrt zwischen 30.00 M. und 35.00 M. lag; so war z. B. den 25. Oktober von stromaufwärts nach stromabwärts bei den Nadeln eine Differenz von 0.34 M. bemerkbar, und die beladenen Schiffe, welche 0.60 M. tauchten, hatten bei ihrer Aufwärtsfahrt eine Geschwindigkeit von 1.11 M. in der Sekunde.

Den 10. Dezember 1838 stieg das auf 12 Pferdekräfte gebaute Dampfboot, der Adler, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 0.80 M. aufwärts, ungeachtet obbemerkte Differenz 0.31 M. erreichte; allein den 9. konnte dasselbe nicht passiren, weil man die Passage auf 0.41 M. Höhenunterschied erhielt. Die Schleusenarbeiter trachten daher der Durchfahrt eine solche Breite zu geben, daß der Höhenunterschied stromauf- und stromabwärts der Nadeln in den gehörigen Grenzen liege, woraus hervorgeht, daß die Länge des aufgerichtet bleibenden Wehrtheiles sehr veränderlich ist; übrigens haben mehrere Versuche bei verschiedenen Wasserständen über der Schwelle schon gezeigt, daß die Geschwindigkeit in der Durchfahrt so ziemlich konstant blieb.

Verschiedene Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Wassers in der Durchfahrt, zur Zeit als der Sturz desselben schon ausgeglichen ist.

1. Den 25. Oktober war das Wasser 1.17 M. über der Schwelle erhoben, der Fall des Wassers bei dem Stirnpfeiler war 0.11 M., und die Geschwindigkeit in der Durchfahrt war 2.00 M. in der Sekunde; ein Floß kam mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1.68 M. in der Sekunde herab, und 4 beladene Schiffe fuhren mit einer Geschwindigkeit von 1.11 M. in der Sekunde aufwärts.

2. Den ersten November stand das Wasser 1.17 M. über der Schwelle, das Gefälle von stromauf- nach stromabwärts war 0.12 M., u die Durchfahrt 35.00 M. breit; hierbei erreichte die Geschwindigkeit, und zwar 50.00 M. oberhalb des Wehres, 1.21 M. in der Sekunde, von diesem Punkte bis zum Wehre 1.56 M., in der Durchfahrt selbst 2.00 M., und 50.00 M. stromabwärts des Wehres 2.00 M. in der Sekunde.

3. Den 8. November stand das Wasser 1.25 M. über der Schwelle, die Durchfahrt war 50.00 M. breit, das Gefälle 0.22 M. auf 210.00 M., die Geschwindigkeit 100.00 M. oberhalb des Wehres 1.38 M., in der Durchfahrt 2.00 M., und stromabwärts 2.08 M. in der Sekunde.

Geschwindigkeiten in der Durchfahrt des Wehres bei verschiedenen Wasserhöhen über dem niedrigsten Wasserstande. — Dies führte zur Untersuchung, welches die Geschwindigkeit des Wassers in der Durchfahrt bei verschiedenen über einen Meter hohen Wasserständen seyn würde bei vollkommen geöffnetem Wehre. — Die Resultate, welche man erhielt, sind in folgender Tabelle verzeichnet:

Angabe des Punktes wo die Geschwindigkeit bestimmt wurde.	Geschwindigkeiten bei einer Höhe des Wassers über der Schwelle von					Bemerkungen.
	1.02 M.	1.55 M.	1.90 M.	2.16 M.	2.75 M.	
	Metres.	Metres.	Metres.	Metres.	Metres.	
125 M. oberhalb des Wehres . .	„	1.55	„	„	„ 1.50	(1) (2)
120 M. von diesem Punkte gegen das Wehr hin	0.96	„	1.33	1.90		
50 M. unterhalb des Wehres .	1.00	1.44	„	2.17	2.54	
225 desgl. — — — . .	1.14	1.75	2.33	2.55		
In der Durchfahrt	1.25	1.80	2.00	2.00	2.00	(3)

Folgerungen aus vorstehender Tabelle.

Dieselben sind;

1. daß die dem Wehre gegebene Breite von 70.00 M. zwischen den beiden Pfeilern genügend sey;

2. daß die größte Geschwindigkeit nicht in der Durchfahrt, sondern ungefähr 100.00 M. stromabwärts statt findet:

3. daß die Länge des Ueberfalles von 120.00 M. ebenfalls hinlänglich sey, weil er vollkommen verschwindet, sobald er mit 0.60 bis 0.70 M. Wasser überschwemmt ist, wo der Fluß bei dieser Höhe noch nicht vollkommen ausgetreten ist. (Ein ähnliches Resultat wurde zu Sens erhalten, wo bei einem neu aufgeführten Ueberfall von 150.00 M. Länge derselbe total dann verschwand, wenn das Wasser um 0.60 M. höher stand.)

Uebrigens ist es eine Thatsache, welche besser als alle Versuche zeigt, daß die Geschwindigkeit in der Durchfahrt bei was immer für einer Wasserhöhe nicht so heftig sey, wenn die Länge des festen und stehen gebliebenen Wehrtheils in gehörigem Verhältnisse steht; und daß hiebei die Schiffszüge von was immer für einer Anzahl und Ladung, nebst den Pferden, welche sie herbeigeführt haben, nicht nur ohne sich aufzuhalten, sondern sich mit einer Geschwindigkeit in manchen Fällen fortbewegen, welche von der anfänglichen, mit der sie ankamen, sehr wenig verschieden ist.

(1) Bei 2.75 M. Wasserhöhe war der Ueberfall gänzlich verwischt, man bemerkte selbst nicht den kleinsten Wassersturz, und die Geschwindigkeit des Wassers in dem Ableitgraben (dans la fausse rivière) betrug ungefähr 1.50 M.

(2) Eine Geschwindigkeit von 2.00 M. wird an vielen Stellen auf der Yonne bei einem Wasserstande von 1.50 M. angetroffen.

(3) Hier konnte man genaue Daten erlangen: Den 8. Februar war eine Anschwellung von 3.30 M. über dem niedrigsten Wasserstande, derselben gingen noch andere geringere Anschwellungen vor, welche jedoch hinreichend waren, das Wasser zum Abflusse über den Ueberfall durch 30 auf einander folgende Tage zu bringen. Den 9. März stellte sich das Wasser auf 1.00 M. über dem niedrigsten Wasserstande, und setzte auf der Bettung der Ueberfallsmauer eine Kieslage zu Tage ab welche 128.00 M. lang war, und sich über mehr als 1.25 M. über diese Bettung erhob.

Drittes Kapitel.

Von der Stauung, welche das Wehr bewirkt.

Sehr wichtig war es, die durch das Wehr hervorgebrachten Stauungen bei vollkommenem Schlusse desselben zu kennen, denn hiernach sollte bestimmt werden, ob die Anwendung eines ganzen Systems von beweglichen Wehren, an den schicklichen Orten stufenweise angebracht, fähig sein könnte, eine den Bedürfnissen des Handels entsprechende Verbesserung für die Schifffahrt auf dem Yonne-Fluß herbeizuführen.

Die Erfahrung sollte daher die Berechnungen, nach denen in dem vorläufigen General-Projekte vom Jahre 1837 die verschiedenen Orte für die beweglichen Wehre bestimmt worden waren, entweder bestätigen, oder für nicht stichhaltig erklären.

Nach diesem so eben erwähnten Projekte sollte die Wirkung des Wehres bei Epineau, dessen Schwelle 0.40 M. unter dem niedrigsten Wasserstande liegt, und zwar bei dem unmittelbar höher gelegenen Wehre, 4108 M. aufwärts, dessen Schwelle sich ebenfalls um 0.40 M. unter dem niedrigsten Wasserstande befindet, eine Wasserhöhe von 0.99 M. hervorbringen, indem das totale Gefälle des Flusses für diese ganze Ausdehnung 1.247 M. bei niedrigem Wasserstande war.

Dieses theoretische Resultat, um 0.19 M. größer als jenes, welches man zu erreichen sich vorsetzte, hatte man dadurch erhalten, daß man die Stauungs-Kurve fast als einen parabolischen Bogen betrachtete, dessen horizontale Tangente bei dem Wehre und dessen geneigte, in paralleler Richtung mit der mittleren Neigung oder dem mittleren Fall des Flusses, an dem Orte sey, wo die Stauung endigen würde. Kurz man hatte als Ausdruck für den mittleren Fall des Flusses $\frac{1.247}{4108}$ Met. in die Berechnung eingeführt, also für den laufenden Meter 0,000303 M.; nämlich das mittlere Gefälle bei dem niedrigsten Wasserstande des Flusses genommen, bei dem sich die Stauung bilden sollte.

Von den Gefällen, nach welchen das Wasser bei verschiedenen Höhen in Flüssen abziehet. — Da die Ingenieure über das in die Berechnung der Stauung einzuführende Gefälle nicht ganz einig sind, so hielt man es für nützlich, einige Versuche anzustellen, um zu bestimmen, welches die Gefälle wirklich wären, nach denen das Wasser abziehet, wenn dasselbe hoch genug stand, daß die Unebenheiten auf dem Grunde des Flusses keinen merklichen Einfluß auf dessen Bewegung mehr zu äußern schienen, um so zu sagen durch die Erfahrung die Annahme zu rechtfertigen, die man von diesem mittleren Gefälle des Flusses eingeführt hatte. Nun hat man sich überzeugt, daß in vorliegendem Falle dieses mittlere Gefälle geringer ist als alle diejenigen, bei welchen sonst der Abfluß des Wassers stattfindet, und zwar in dem Maße als das Wasser sich erhebt; man hat in den beiden folgenden Tabellen diese Beobachtungen verzeichnet, welche zur Bestätigung des eben Angeführten dienen können.

Die erste enthält für den dem Schleusenhofe entsprechenden Theil des Flusses, die **berechneten** Coten *) der mittleren Neigungsebene des Wassers bei niedrigem Wasserstande, die Coten der verschiedenen Gefälle des Wassers bei niedrigem Wasserstande, die Coten der Gefälle, welche man bei verschiedenen Wasserständen gemessen hat; man fügte sodann die an den bemerkenswerthesten Punkten, hauptsächlich an den Kieslagern und bei den Zugängen des Wehres beobachteten Geschwindigkeiten bei.

Die zweite Tabelle gibt für verschiedene Punkte die Ordinaten jener Oberflächen an, bei welchen der Abfluß des Wassers bei verschiedenen Wasserhöhen über der Ebene seines mittleren Falles und zwar bei niedrigem Wasserstande **) in dem dem Schleusenhofe korrespondirenden Theile des Flusses stattfindet; mithin ist diese Tabelle nur eine Folgerung aus der ersten.

---

*) Franz. cotes d. h. die Ziffern der Abstände der verschiedenen Wasserhöhen von einer horizontalen Ebene.

) Der Verfasser nennt mittlere Neigung oder mittleres Gefälle bei niedrigem Wasserstande (la pente moyenne à l'étiage) die gerade Linie, welche bei niedrigem Wasserstande **durch die Wasserpunkte, gerade über den Schwellen der beiden Wehre von Gravière und Epineau geht.

1. Tabelle über die Ordinaten und Geschwindigkeiten.

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Coten der Ebene des mittleren Gefälles bei nied. Wasserstande.	Coten des Gefälles bei niedrigem Wasserstande.	Coten des Gefälles 1.02M. üb. d. Schwelle des Wehres.	Geschwindigkeit in der Sekunde.	Coten des Gefälles 1.55 M. über der Schwelle	Geschwindigkeit in der Sekunde.	Coten des Gefälles 2.16 M. über der Schwelle.	Geschwindigkeit in der Sekunde.	Coten des Gefälles 2.75 M. über der Schwelle.	Geschwindigkeit in der Sekunde.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Sec.	Met.	Sec.	Met.	Sec.	Met.	Sec.	
Grenze Nro. 62	60	8.308	8.250	"	"	"	"	6.017	"	5.472	"	
Schwelle des Wehres bei Gravière	"	8.326	8.326	7.394	"	6.844	"	6.065	"	5.521	"	*)
Ende des Kieslagers von Gravière	20	8.332	8.364	7.406	"	6.816	"	"	"	"	"	
Grenze Nro. 63	310	8.420	8.420	7.600	0.555	7.131	1.05	6.308	1.40	5.773	"	
Spitze des Kieslagers von Armançon	410	8.450	8.466	7.612	"	7.140	"	"	"	"	"	
Ende dieses Kieslagers	480	8.471	8.674	7.625	"	7.155	"	6.377	"	5.828	"	
Kieslager beim Kloster	1643	8.824	8.790	8.143	"	7.669	"	6.954	"	6.404	"	
Ende dieses Kieslagers	1783	8.866	9.171	8.293	0.72	7.727	1.06	7.007	1.55	6.452	"	
Dem Kanal von Bourgogne gegenüber	1988	8.928	9.174	8.350	"	7.875	"	"	"	"	"	
Kieslager von Têtes-de-Chat	2161	8.980	9.205	8.413	"	7.895	"	"	"	"	"	
Ende dieses Kieslagers	2281	9.016	9.358	8.540	0.86	7.979	1.09	7.257	1.66	6.697	"	
Kieslager beim Kohlenhafen	3498	9.386	9.382	8.741	"	8.236	"	"	"	"	"	
Ende dieses Kieslagers, Grenze Nro. 71.	3588	9.413	9.477	8.787	"	8.238	"	7.573	"	7.008	"	
Grenze Nro. 72.	3988	9.534	9.515	8.836	"	8.380	"	7.754	"	7.190	"	
Stromaufwärts des Stirnpfeilers	4103	9.571	9.573	8 960	0.96	8.430	"	7.820	1.91	7.230	"	
Schwelle des Wehres von Epineau	4108	9.573	9.573	"	1.25	"	1.80	"	2.00	"	2.00	
Stromabwärts des Wehres	5	"	9.573	8.975	1.00	8.500	1.44	7.900	2.17	"	"	
Grenze Nro. 73	280	"	9.880	9.203	1.14	8.716	1.75	8.056	2.55	7.562	2.54	

*) Die Coten sind auf eine horizontale Ebene bezogen, welche 9.973 M. über der Bettung des Wehres liegt. Die Cote des stromabwärts liegenden Drempels von der Schleuse des Kanales von Bourgogne ist 9 516 M.

2. Tabelle der Wasserhöhen, verglichen mit der Linie des mittleren Gefälles bei niedrigstem Wasserstande.

Bezeichnung des Ortes, wo die Beobachtungen vorgenommen wurden.	Distanz.	Differenzen zwischen den Coten der Ebene des mittleren Gefälles und denen der Oberflächen des abfließenden Wassers in Bezug auf die hernach gemessenen Höhen über der Schwelle des Wehres.					Bemerkungen.
	Met.	niedriger Wasserstand. 0.40 M.	1.02 M.	1.53 M.	2.16 M.	2.75 M.	
Grenze Nro. 62	60	−0.058	"	"	"	2.836	Die letzten Coten (jene nämlich welche einer Wasserhöhe von 2.75 M. entsprechen) konnten erst nach Verlauf der Anschwellung, und zwar nur an den am Ufer zurückgelassenen Spuren erhoben werden; man kann jedoch ihnen nicht ein so unbedingtes Vertrauen auf ihre Richtigkeit als den übrigen schenken.
Schwelle d. Wehres v. Gravière	"	0.000	0.932	1.482	2.261	2.805	
Ende des Kieslagers von Gravière	20	+0.032	0.926	1.471	"	"	
Grenze Nro. 63	310	0.000	0.820	1.289	2.112	2.647	
Anfang des Kieslagers v. Armançon	410	+0.016	0,838	1.310	"	"	
Ende dieses Kieslagers	480	+0.203	0.846	1.316	2.094	2.643	
Anfang des Kieslagers beim Kloster	1643	−0.034	0.681	1.155	1.870	2.420	
Ende dieses Kieslagers	1783	+0.305	0.473	1.139	1.859	2.414	
Dem Kanal v. Bourgogne gegenüber	1988	+0.246	0.578	1.053	"	"	
Kieslager von Têtes-de-Chat	2161	+0.225	0.567	1.085	"	"	
Ende dieses Kieslagers	2281	+0.342	0.476	1.037	1.759	2.319	
Kieslager vom Kohlenhafen	3498	−0.004	0.645	1.150	"	"	
Ende dieses Kieslagers	3588	+0.064	0.626	1.175	1.840	2.405	
Grenze Nro. 72	3988	−0.019	0.698	1.154	1.780	2.344	
Stromaufwärts des Stirnpfeilers	4103	+0.002	0.611	1.141	1.751	2.341	
Schwelle d. Wehres v. Epineau	4108	0.000	"	"	"	"	

Aus dieser Tabelle gehet hervor, daß auf 4108 M. das totale Gefälle der Oberfläche größer ist, als jenes, welches dem niedrigsten Wasserstande entspricht, und zwar:

um 0.321 M. für eine Wasserhöhe von 1.02 M. über der Schwelle des Wehres oder 0.62 M. über dem niedrigsten Wasserstande;

um 0.391 M. für eine Wasserhöhe von 1.55 M. über der Schwelle des Wehres oder 1.15 M. über dem niedrigsten Wasserstande;

um 0.510 M. für eine Wasserhöhe von 2.16 M. über der Schwelle des Wehres oder 1.76 M. über dem niedrigsten Wasserstande;

endlich um 0.466 M. für eine Wasserhöhe von 2.75 M. über der Schwelle des Wehres, oder 2.35 M. über dem niedrigsten Wasserstande.

In Folge dieser Resultate glauben wir schließen zu können, daß das Gefälle, nach welchem das Wasser abzieht, zum Minimum das mittlere Gefälle bei niedrigstem Wasserstande hat, und daß es in dem Maaße wächst, als die Wasserhöhe über dem niedrigsten Wasserstande zunimmt. Es scheint daher sehr räthlich zu seyn, in alle Kalküle über Stauungen diesen kleinsten Werth einzuführen, um hiernach ein numerisches Resultat zu erhalten, worauf man in der Ausführung mit Bestimmtheit rechnen darf.

Nicht minder wichtig war es zu erforschen, ob die Stauungen, welche durch den theoretischen Kalkül bestimmt wurden, auch einiger verläßlicher Anwendung fähig seien; deshalb verglich man sie mit jenen Stauungen, welche die Erfahrung darbot, und gewann dabei die Ueberzeugung, daß in allen Fällen die berechneten Wasserhöhen etwas unter jenen lagen, welche die Erfahrung gegeben hat; besonders fand dies Statt für das obere Ende des Stauwassers.

Formel, deren man sich bediente, um die Stauungen, welche das Wehr hervorbringen sollte, zu berechnen. — Die empirische Formel, deren man sich hiebei bediente, verdankt man dem Ingenieur en chef Herrn Poirée; man erhielt dieselbe, indem man voraussetzte, daß die Kurve der Stauung von parabolischer Natur sei und daß sie zwei äußerste Tangenten habe, nämlich eine horizontale bei dem Wehre, wo die Kurve anfängt, und eine geneigte am Ende der Stauung, parallel mit dem mittleren Gefälle jenes Theiles des Flusses, welcher in den Schleusenhof (Wehrhof, Wehrspiegel) umgewandelt wurde.

Wenn man also durch y die Wasserhöhe über dem Grunde des Flusses, der parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles angenommen wird; durch H die ganze Höhe des Wehres; durch h die Wasserhöhe im Flusse zur Zeit der Beobachtung; durch i das mittlere Gefälle, und durch x die Distanz vom Wehre an dem Punkte bezeichnet, wovon die Wassertiefe = y ist, so erhält man

$$y = H + h - xi + \frac{x^2 i^2}{4H}.$$

Beobachtungen, welche man machte, um die realen Stauungen mit den nach dieser Formel berechneten vergleichen zu können.

Unter den Beobachtungen welche man über die durch die Wehre hervorgebrachten Stauungen machte, wählte man fünf aus, von denen drei mit einer Wasserhöhe von ungefähr 1.50 M. über der Schwelle korrespondirten, deren zwei andere indessen mit einer Wasserhöhe von 2.00 M.; übrigens wäre es wünschenswerth gewesen, daß diese letzteren zur Zeit des niedrigsten Wasserstandes hätten vorgenommen werden können, allein die Jahreszeit war schon so vorgerückt, daß man auf einen noch niedrigeren als den gerade damals stattfindenden nicht rechnen konnte.

Die fünf folgenden Tabellen enthalten die Resultate, welche durch das Nivellement erhalten wurden und die, welche uns die Berechnung nach der obigen Formel gegeben hat.

Erste Beobachtung, angestellt am 24. Oktober 1838.

Die Wasserhöhe betrug stromaufwärts des geschlossenen Wehres . . . . . . 1.503 Meter.
" " " über der Schwelle des Wehres . . . . 0.543 "
" " " über dem niedrigsten Wasserstande . . . . 0.143 "

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Wasserhöhe über der Sohle des Flusses, welche parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles vorausgesetzt wird.	Geschwindigkeit.	Berechnete Wasserhöhe.	Differenz.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	
Grenze Nr. 62.	60	0.830	—	—	—	
Schwelle des Wehres von Gravière	0	0.788	—	0.651	−0.137	
Ende dieses Kieslagers von Gravière	20	0.774	—	0.663	−0.111	
Grenze Nr. 63.	310	0.765	—	0.696	−0.069	
Anfang des Kieslagers von Armançon	410	0.734	0,55	0.709	−0.025	
Ende dieses Kieslaglagers	480	0.674	—	0.717	+0.043	
Anfang des Kieslagers vom Kloster	1643	0.825	—	0.900	+0.075	
Ende dieses Kieslagers	1783	0.852	—	0.926	+0.074	
Dem Kanale von Bourgogne gegenüber	1988	0.898	—	0.966	+0.068	
Kieslager von Têtes-de-chat	2161	0.946	—	1.002	+0.056	
Ende dieses Kieslagers	2281	0.948	—	1.003	+0.055	
Anfang des Kieslagers vom Kohlenhafen	3498	1.316	—	1.325	+0.009	
Ende des Kieslagers	3588	1.343	—	1.349	+0.006	
Grenze Nr. 72	3988	1.464	—	1.499	+0.035	
Von dieser Grenze bis zum Stirnpfeiler	4103	1.503	—	1.503	—	
Achse des Wehres	4108	1.503	—	1.503	—	

Zweite Beobachtung, angestellt am 3. November 1838.

Die Wasserhöhe betrug stromaufwärts des geschlossenen Wehres . . . . . . 1.500 Meter.
" " " über der Schwelle des Wehres . . . . 6.853 "
" " " über dem niedrigsten Wasserstande . . . . 6.453 "

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Wasserhöhe über der Sohle des Flusses, welche parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles vorausgesetzt wird.	Geschwindigkeit.	Berechnete Wassererhöhe.	Differenz.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	
Grenze Nr. 62	60	1.213	—	—	—	*)
Schwelle des Wehres von Gravière	0	1.217	—	—	—	
Ende des Kieslagers von Gravière	20	1.219	—	—	—	
Grenze Nr. 63	310	1.129	—	—	—	
Anfang des Kieslagers von Armançon	410	1.109	—	—	—	
Ende dieses Kieslagers	480	1.096	—	—	—	
Anfang des Kieslagers vom Kloster	1643	1,036	—	0.939	−0.097	
Ende dieses Kieslagers	1783	1.007	—	0.961	−0.046	
Dem Kanale von Bourgogne gegenüber	1988	1.033	—	0.994	−0.039	
Kieslager von Têtes-de-chat	2161	1.063	—	1.024	−0.039	
Ende dieses Kieslagers	2281	1.050	—	1 047	−0.003	
Anfang des Kieslagers vom Kohlenhafen	3498	1.363	—	1.324	−0.039	
Ende dieses Kieslagers	3588	1.387	—	1.339	−0.048	
Grenze Nr. 72	3988	1.495	—	1.460	−0.035	
Von dieser Grenze bis zum Wehre	4103	1.498	—	1.500	+0.002	
Achse des Wehres	4108	1.500	—	1.500	—	

*) Die Wirkung des Wehres erstreckt sich nicht bis dahin.

Dritte Beobachtung, angestellt am 16. Dezember 1838.

Die Wasserhöhe betrug stromaufwärts des geschlossenen Wehres . . . . . . 1.50 Meter.
" " " über der Schwelle des Wehres . . . . 0.92 "
" " " über dem niedrigsten Wasserstande . . . . 0.52 "

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Wasserhöhe über der Sohle des Flusses, welche parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles vorausgesetzt wird.	Geschwindigkeit.	Berechnete Wasserhöhe.	Differenz.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	
Grenze Nr. 62	60	1.193	—	—	—	*)
Schwelle des Wehres von Gravière . . .	0	1.167	—	—	—	
Ende des Kieslagers von Gravière . .	20	1.157	—	—	—	
Grenze Nr. 63	310	1 156	1.000	—	—	
Anfang des Kieslagers von Armançon . .	410	1.148	—	—	—	
Ende dieses Kieslagers	480	1.144	—	—	—	
Anfang des Kieslagers vom Kloster . .	1643	1.065	—	0.993	—0.072	**)
Ende dieses Kieslagers	1783	1.053	0.683	1.008	—0.045	
Dem Kanale von Bourgogne gegenüber . .	1988	1.063	—	1.034	—0.029	
Kieslager von Têtes-de-chat	2161	1.085	—	1.058	—0.027	
Ende dieses Kieslagers	2281	1.066	0.710	1.074	+0.008	
Anfang des Kieslagers vom Kohlhafen .	3498	1.372	—	1.328	—0.044	
Ende dieses Kieslagers	3588	1.376	0.400	1.329	—0.047	
Grenze Nr. 72	3988	1.487	—	1.460	—0.027	
Von dieser Grenze bis zum Stirnpfeiler . .	4103	1.491	—	1.500	+0.009	
Achse des Wehres	4108	1.500	—	1.500	—	

Vierte Beobachtung, angestellt am 7. November 1838.

Die Wasserhöhe betrug stromaufwärts des geschlossenen Wehres . . . . . . 1.95 Met.
" " " über der Schwelle des Wehres . . . . 0.95 "
" " " über dem niedrigsten Wasserstande . . . . 0.55 "

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Wasserhöhe über der Sohle des Flusses, welche parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles vorausgesetzt wird.	Geschwindigkeit.	Berechnete Wasserhöhe.	Differenz.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	
Grenze Nr. 62	60	1.313	—	—	—	
Schwelle des Wehres von Gravière . . .	0	1.309	—	1.091	—0.218	
Ende des Kieslagers von Gravière . .	20	—	—	1.104	—	
Grenze Nr. 63.	310	—	—	1.129	—	
Anfang des Kieslagers von Armançon . .	410	—	—	1.142	—	
Ende dieses Kieslagers	480	—	—	1.151	—	
Anfang des Kieslagers vom Kloster . . .	1643	1.297	—	1.341	+0.044	
Ende dieses Kieslagers	1783	1.327	—	1.368	+0.041	
Dem Kanale von Bourgogne gegenüber . .	1988	1.363	—	1.409	+0.046	
Kieslager von Têtes-de-chat	2166	1.400	—	1.445	+0.045	
Ende dieses Kieslagers	2281	1.426	—	1 471	+0.045	
Kieslager vom Kohlenhafen	3498	—	—	1.772	—	
Ende dieses Kieslagers	3588	—	—	1.796	—	
Grenze Nr. 72	3988	—	—	1.912	—	
Stromaufwärts des Stirnpfeilers . . .	4103	1.953	—	1 953	—	
Achse des Wehres	4108	1.953	—	1.953	—	

*) Die Wirkung des Wehres erstreckt sich nicht bis dahin.
**) Man hatte bloß 0.40 Nadeln eingesetzt, um das Wasser auf der Höhe von 1.50 Meter zu erhalten, hierbei zeigte sich eine leichte Strömung und eine bemerkbare Geschwindigkeit (0.40 Meter in der Sekunde).

Fünfte Beobachtung, angestellt am 15. Dezember 1838.

Die Wasserhöhe betrug stromaufwärts des geschlossenen Wehres . . . . . . 2.00 Meter.
" " " über der Schwelle des Wehres . . . . 0.95 "
" " " über dem niedrigsten Wasserstande . . . . 0.55 "

Bezeichnung des Ortes.	Distanz.	Wasserhöhe über der Sohle des Flusses, welche parallel mit der Ebene des mittleren Gefälles vorausgesetzt wird.	Geschwindigkeit.	Berechnete Wasserhöhe.	Differenz.	Bemerkungen.
	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	
Grenze Nr. 62	60	1.299	—	—	—	
Schwelle des Wehres von Gravière. . .	0	1.286	—	1.123	—0.163	
Ende des Kieslagers von Gravière . . .	20	1.282	—	1.125	—0.157	
Grenze Nr. 63	310	1.234	0.52	1.163	—0,071	
Anfang des Kieslagers von Armançon . .	410	1,260	—	1.177	—0.083	
Ende dieses Kieslagers.	480	1.275	—	1.187	—0.088	
Anfang des Kieslagers vom Kloster . .	1643	1.360	0.58	1.384	+0.024	
Ende dieses Kieslagers	1783	1.385	—	1.412	+0.027	
Dem Kanale von Bourgogne gegenüber . .	1988	1.437	—	1.454	+0.017	
Kieslager von Têtes-de-chat. . . .	2161	1.479	—	1.491	+0.012	
Ende desselben	2281	1.482	0.33	1.517	+0.035	
Kieslager vom Kohlenhafen	3498	1.826	—	1.821	+0.005	
Ende desselben	3588	1.848	—	1.846	—0.002	
Grenze Nr. 72	3988	1.966	fast 0	1.962	—0.004	
Stromaufwärts des Stirnpfeilers . . .	4103	1.999	—	1.999	—	
Achse des Wehres	4108	2.000	—	2.000	—	

Aus den vorhergehenden Beispielen scheint daher der Schluß sich zu folgern, daß, wenn auch die mathematische Formel, welche einen parabolischen Bogen zu Grunde legt, nicht in ihrer ganzen Strenge sich bewahrheitet, dieselbe doch von der Art ist, daß deren Anwendung in vielen Fällen, und hauptsächlich dann mit voller Sicherheit stattfinden kann, sobald es sich um die approximative Bestimmung der durch ein Wehr veranlaßten Stauung in einem Flusse handelt, wenn dessen Lauf durch kein Hinderniß aufgehalten wird.

Die neuen Hafenbauten in Algier.

Durch den k. k. Ingenieurhauptmann Herrn v. Körber mitgetheilt.

(Hiezu Zeichnungen auf Seite 363, 365, 367, 369 und auf den Blättern CCCLXIX bis CCCLXXV.)

Fremd und eigenthümlich ist der Eindruck, den die Küste Algiers auf den Europäer macht; er wird noch durch den Kontrast gesteigert, die durch die großartigen und originellen Bauten des französischen Gouvernements, theils zum Schutze eines mehr und mehr steigenden Handels, theils zur Bequemlichkeit der Bewohner unternommen, im Angesichte der alten türkischen Bauwerke hervorgerufen werden. An der Küste entlang und nahe derselben gerade schöne neue Häuserreihen in der ganzen Ausdehnung der Stadt; regelmäßige Gassen mit Kaufläden aller Art, davor Arkadenreihen, die vor glühendem Sonnenbrande Schutz und Kühlung gewähren; sogar ein Platz, durch unterirdisch erbaute große überwölbte Räume, die zu Magazinen benutzt werden, dem Abhange des Terrains abgewonnen! Man glaubt in Paris zu sein, und diese Täuschung wird noch mehr durch die hier stattfindende Frequenz der Europäer erhalten. Aber

wenige Schritte weiter und man sieht sich aus dem lauten, lustigen, rührigen Treiben des neuen französischen Algiers mit einem Male in die melancholische Stille und Oede des maurischen versetzt, und diese Oede nimmt zu, je höher man die engen, winkeligen, finstern, steilen mit Schmutz und Unrath bedeckten Gassen des alten Algiers hinansteigt, die sich wie ein verworrenes Netz über der Anhöhe ausbreiten, auf der Algier erbaut ist. Kein größerer Kontrast als diese alten maurischen und jene neuen französischen Bauten, die rühmlichst von der Höhe europäischer Kunst und Wissenschaft Zeugniß geben, selbst den Elementen trotzend entgegen treten und den mit ihnen eröffneten Kampf siegreich bestehen.

Besonders ist es der Bau eines neuen Molo's, der bei einer Meerestiefe von 30 bis 50 Schuhen dem Andrange der hier vorzüglich mächtigen Fluten und Wellen widerstehen soll, sodann die Herstellung vieler Quais und Uferversicherungen, die die Aufmerksamkeit des reisenden Technikers in Anspruch nehmen, und dies in um so höherem Grade, als dabei ein ganz neues Verfahren angewendet wird, das sich gegen das von den früheren Deys beobachtete ganz vorzüglich bewährt hat, die trotz allen ihren jährlichen Aufwandes von Kosten nicht im Stande gewesen waren, jene so nothwendigen Bauten dauerhaft herzustellen.

Da außer dem größeren Wellenschlage an jener Küste, sich besonders auch noch die große Meerestiefe dem gewöhnlichen Verfahren mit versenkten Bruchsteinen, oder der Erbauung starker Massen mittelst Senkschiffen entgegengestellt, so mußte man auf Mittel denken, die den erschwerten Bedingungen das Gleichgewicht hielten. Da es ohne überschwängliche Kosten nicht möglich war, so große Steinblöcke herbeizuschaffen, wie sie bei dem heftigen Wellenschlage und der großen Meerestiefe nöthig wurden, so entschloß man sich, dieselben künstlich herzustellen.

So blickt denn nun der Beschauer von dem geräumigen Platze des Gouvernements, der auf zwei Etagen mächtiger Gewölbe errichtet worden, und umgeben von 4 Stock hohen Gebäuden ist, welche Hotels, Kaffees, Bazars und werthvolle Waarenmagazine aller Art bergen, hinab auf ein Meer mächtiger Steinmassen (s. Bl. CCCLIXX.) sieht sie in verschiedenen Richtungen bewegen und in das Meer stürzen, und doch wird nicht einer dieser großen Steinblöcke sondern nur kleine Steinstücke auf Lastthieren und Wagen herzugeführt; diese kleinen Steinstücke rollen zur Küste hinab in Rinnen, die unterhalb mit einem Siebe versehen sind, damit sie vom Staube gereiniget dort gesammelt werden können; und diese Steinchen sind es, die den riesigen Wellen schon mehrere Jahre hindurch siegreich widerstanden haben! —

Dieses Ergebniß verdankt man vorerst dem mit der Oberleitung dieser großen Bauten beauftragten Ingenieur Poirel, und insonderheit dem Scharfsinne des diese Arbeiten speziell leitenden Ingenieurs Bounin, welcher sich dort einen großen Namen und ausgezeichnete Achtung seiner technischen Kenntnisse wegen erworben hat.

Eine Beschreibung dieser Bauten dürfte daher um so mehr Interesse erwecken, als die Ausführung der Idee des Herrn Poirel manche Schwierigkeiten an Ort und Stelle zu lösen gab, welche Lösungen auch anderwärts mit Nutzen angewendet werden könnten.

Zuvörderst muß von der Anfertigung dieser großen Massen die Rede seyn. Dieselbe besteht darin, daß jene Steinstückchen mit einem Mörtel sorgfältigst gemischt werden, welcher aus 1 Theil gelöschtem Kalk, 1 Theil Sand und aus 1 Theil Puzzolan-Erde besteht und mit Maschinen, E, (s. Blatt CCCLIXX.) auf das Sorgfältigste zubereitet worden ist. Diese Betonmasse wird nun in eine aus Holz und Bretter gefertigte Form oder einen Kasten G gebracht, in denselben nacheinander hineingeschüttet und mit dem Rande abgeglichen. Sobald die Masse so viel Festigkeit erlangt hat, daß die Form abgenommen werden kann, wird der von ihr entkleidete Block I noch einige Zeit, etwa ein Monat lang, der Luft ausgesetzt, um vollkommen zu erhärten und sodann als Werkstück dienen zu können. Aus der zur Anfertigung und Trocknung dieses Blockes nöthigen Zeit ergibt sich aber, daß ein großer Raum erfordert wird, um die in einem Monate fabrizirten Blöcke aufzustellen. Die große Anzahl dieser Blöcke, der durch Lokalverhältnisse knapp zugemessene Raum zur Fabrikazion und Aufstellung derselben, ferner das bedeutende Gewicht derselben bei ihrer Bewegung führte keine geringen Schwierigkeiten herbei, um bei verhältnißmäßig geringem Raume eine solche Disposizion zu treffen, die jeden Konflikt der täglichen Fabrikazion dieser Blöcke und ihrer Verwendung unmöglich, und die Fortbewegung so schwerer Massen so leicht als möglich

machte. Wie diese schwierige Aufgabe gelöst worden ist, soll nun hier näher von uns beschrieben werden.

Das Formen dieser Blöcke selber geht nämlich schon auf mehreren Eisenbahnen k l vor sich, die mit einander parallel den ganzen für die Aufstellung dieser Blöcke bestimmten Raum überspinnen, und deren Mittellinien etwa 5 Klafter von einander entfernt sind.

Senkrecht auf diese Bahnen ist eine andere m n etwas tiefer liegend angebracht, die zu einer Hauptbahn p q führt. Auf dieser tiefer liegenden Bahn m n werden nun die Betonblöcke vermittelst eines Wagens o, der zugleich als Brücke für alle anderen Bahnen dient, nach der Hauptbahn p q geführt, an deren Ende sich eine Drehbahn M befindet, um die großen Blöcke N bald rechts, bald links verwenden zu können.

Diese Blöcke (N oder I) haben aber auf ihren Lagerflächen senkrecht auf die Eisenbahnen ausgesparte Rinnen 1. 2. 3., durch welche Ketten gezogen werden können; Maschinen H, jede mit vier Hebschrauben versehen, können über diesen Blöcken aufgestellt werden; die Hebschrauben fassen die Ketten, und heben so den Block auf einen Wagen, auf dem sich zwei geseifte Bretstücke befinden, die dem Blocke als Unterlage dienen.

Auf diese Art kann jeder Block leicht geholt und ohne eine Wendung zu machen, bis zur Stelle gebracht werden, wo er verwendet werden soll.

Ist nämlich der mit dem Block beschwerte Wagen auf der Drehbahn angelangt, so wird er quer über diese auf eine bewegliche, aus Holz und Eisen konstruirte Bahn rs geführt, die nach jeder Richtung an die Drehbahn M gelegt werden kann; alsdann wird der Wagen bis über das Ende der beweglichen Bahn fortgeschoben, wo sich die vordern Räder desselben senken, und der Block N mit den geseiften Bretstücken von dem Wagen abgeleitet und in das Meer geschleudert wird.

Bei der Fortsetzung dieses Verfahrens werden die trockenen Blöcke I I I nacheinander verwendet, die halbtrockenen von ihren hölzernen Seitenverkleidungen befreit, und während der Verwendung derselben wieder neue fabrizirt, ohne daß nur irgend eine Störung verursacht würde; so häufen sich die Blöcke RR vorwärts der beweglichen Bahn immer höher und breiter an, bis sie aus dem Wasser herausreichen, und eine weitere Vorrückung der Drehbahn M erforderlich wird.

Trotz dieser Einrichtung ist aber doch selten und am wenigsten an dieser Stelle Raum genug für die erstaunliche Menge der erforderlichen Blöcke; es müssen daher noch andere Uferstellen dazu ausgewählt werden, und so sieht man denn auch noch von andern Seiten Blöcke schwimmend anlangen, die abwechselnd mit den abgleitenden den Damm anfüllen, und denselben nach den erforderlichen Maßen herstellen.

Es werden nämlich die Blöcke an den andern Stellen eben so wie hier hergestellt, die Maschinen heben sie auf die Wagen, bewegliche Bahnen geleiten sie zu schiefen, welche in das Meer, etwa auf 19 Klafter Länge hineinreichen; diese schiefen Bahnen schwimmen so lange als sie nicht von dem Blocke beschwert werden; so wie aber der Block auf ihnen hinabgleitet, sinken sie nieder und bringen denselben unter den Wasserspiegel, woselbst nun schwimmende Sättel sich über den Block stellen, ihn an Ketten auffassen, und, indem der Block noch tiefer hinabgeführt wird, ihn schwimmend erhalten, um ihn so zu der Stelle zu führen, wo er verwendet werden soll. Die Ketten, welche den Block halten, sind nämlich so eingerichtet, daß ein Zug an einer Schnur sie von der Last befreit, der Block alsdann in die Tiefe hinabstürzt, und die Maschine nun wieder einen anderen holen kann.

Noch anderer Art sind jene Blöcke, die für die Außenseiten bestimmt sind, noch viel größere Dimensionen haben und gegen 800 Kubik-Schuh enthalten, und längs den Ufern gewissermaßen als Steinwurf verwendet werden. Diese werden einzeln auf kurzen, schiefen Ebenen fabrizirt, und sind, wenn sie von ihrer sie umschließenden Form befreit wurden, nur mit Stützen von außen versehen, welche zu gehöriger Zeit weggenommen werden, wodurch nun der ganze ungeheure Block in das Meer gefördert wird, indem er auf der schiefen Ebene hinabgleitet.

Noch größere Blöcke endlich, und ganze Theile von Uferverkleidungen werden an den erforderlichen Stellen im Meere selber in Formen fabrizirt, die keinen Boden haben, deren vier aufrechte Wände mittelst Bolzen verbunden, mit Gewichten von Außen beschwert werden und an welchen eine mit Pech getränkte starke Leinwand ringsum gleichsam wie ein Sack befestiget wurde, um den Boden zu bilden.

In diese Formen wird nun der Beton mittelst Maschinen gefördert, deren hinabgelassene Gefäße sich unterhalb des Wassers selber leeren, so nacheinander den Boden nach der Form des Grundes mit Beton an-

füllen, der dann immer höher steigt, bis er endlich aus dem Wasser hervorsteht und die gewünschte Höhe erreicht hat, wo dann die Formen wieder abgenommen werden können, nachdem nämlich die Masse sich gehörig erhärtet hatte.

Soviel als Einleitung dieser merkwürdigen Bauten; ein Blick auf die Zeichnungen wird sowohl das Verständniß dieser Bauten erleichtern, als auch mit den Details mancher zweckmäßigen Konstrukzionen von Maschinen bekannt machen, welche letztere durch einen fortwährenden Gebrauch sich als ihrem Zweck vollkommen entsprechend bewährt haben.

Disposizion des Werkplatzes zur Anfertigung der Betonblöcke für den Bau des neuen Molo's. — In dem Grundriß, Fig. 1. auf Bl. CCCLXIX ist a der zu sichernde Hafen; c d der neue Molo; f g h die neue Uferversicherung mit großen Beton-Blöcken, und weiter rechts sind jene Stellen nicht mehr angezeigt, welche zur Verbindung aus dem Meere herausragender Felsenstellen, längs den Escarpen des Forts, mit ganzen Theilen Betons durch Sack-Caissons ausgefüllt worden sind.

I. I. I. sind die verfertigten Blöcke; k l, k l die Eisenbahnen, worauf sie geformt wurden und bis zur gänzlichen Austrocknung liegen bleiben; m n die zu ihr senkrechte, tiefer gelegene Bahn; o der Wagen, welcher gleichsam als bewegliche Brücke dient; p q die feste und r s die bewegliche Hauptbahn zur Molo-Verlängerung, in welcher letztere sich noch eine Drehbahn befindet, um die Blöcke auf die ganze Breite des Dammes bald rechts, bald links, ziemlich regelmäßig bringen zu können.

In der perspektivischen Ansicht Fig. 2. Blatt CCCLXIX sind nebst den mit den gleichen Buchstaben bezeichneten Theilen: A das Magazin der Puzzolan-Erde; B,B die zwei Kalkbänke; C,C die Wasserbottiche, D,D die Kalkgruben, E die Mörtelmaschine, F,F die Haufen der Steinstückchen, G der Block in der Formung; H die Maschine zum Heben der Blöcke, J der Block auf dem Doppelwagen, K die Erdwinde zur Bewegung desselben, L der Wagen sammt Block auf der Hauptbahn, M Dreh- und bewegliche Bahn am Ende derselben, N der Block im Augenblick des Sturzes, O Bruchsteine, um den Steinwurf auszugleichen; RR die geworfenen Steine und P die lichten Stellen zwischen den aus dem Meere heraustretenden Felsklippen, welche Zwischenräume durch Sack-Caissons ausgefüllt wurden.

Disposizion des Werkplatzes zur Anfertigung der Betonblöcke auf dem niederen Quai des Hafens jenseits des Molo's. — In dem Grundriß auf Blatt CCCLXX ist ein Theil des niederen Hafen-Quais dargestellt, der sich jenseits des Molos befindet, und von welchem die Blöcke mittelst Schwimmer abgeholt werden. Es sind Q,Q die schon trocknen, Q',Q' die noch in den Formen enthaltenen Blöcke, S die isolirten Schrauben zum Heben derselben, T bewegliche und U feste und tiefere Eisenbahnen, V die schiefe Ebene nach dem Meere mit dem Wagen W zum Aufnehmen des Blockes bereitet, und W' mit demselben beladen, wobei der Flaschenzug zum Zurückhalten angezeigt ist; X der Schwimmer mit Fässern, X' derselbe mit den Hebeschrauben zur Aufnahme des Blockes bereit, Y der Wagen, welcher der höheren Bahn I gleichsam als Brücke dient, und Z die Mörtelmaschine.

Der Durchschnitt Fig. 2 auf Bl. CCCLXX zeigt die Dimensionen des Dammes nach der Breite, wobei bemerkt wird, daß die innere Böschung a b nur mit der halben Anlage ausgeführt wird; d,d sind die geworfenen Beton-Blöcke.

Mörtelmaschine. — Zur Anfertigung des Mörtels zu diesen Blöcken wird grauer Kalkstein aus den Brüchen Bab-el-ouid bezogen, in ewigen Oefen mit Steinkohlen gebrannt, dann abgelöscht, wo er sich auf $1\frac{3}{4}$ bis 2 vermehrt. Nach einigen Tagen wird der abgelöschte Kalk zur Bereitung des Mörtels verwendet, wozu die Maschine dient, (E in Fig. 2 auf Bl. CCCLXIX) welche in der Zeichnung auf Bl. CCCLXXI detaillirt gezeichnet ist. Dieselbe besteht aus einem Gefäße A von Eichenholz von 1.32 Meter Höhe, von 1.20 Meter oberem und 1.10 Meter unterem Durchmesser mit 5 eisernen Reifen. Eine vertikale, eiserne Stange B bewegt sich in der Axe unten auf einem Zapfen C und oben in einem Ringe oder einer Halse D, die an den Wänden befestiget ist. An der Axe B sind drei Kreuzstangen F,F und an den Wänden des Gefäßes A zwei andere E,E befestigt, welche letztere der Axe als Halsen dienen. Die aufrechten Zähne g,g dieser Kreuzstangen greifen nun ineinander, sobald jene, die an der Axe befestiget sind, bewegt werden, was mit dem gebogenen Hebelsarme H H geschieht, welcher oberhalb an der Axe befestiget ist, und so tief hinabreicht, daß er als Brustzug dienen kann. Zwei Thürchen L L dienen zum Nachsehen, und

eine Thüre I mit dem Hebel K zum Auslassen des Mörtels, sobald er gehörig durchgearbeitet ist.

Die Theile des Mörtels bestehen aus gelöschtem Kalk, Puzzolane und aus quarzigem Meersand, jedes dieser Bestandtheile zu gleichen Theilen genommen; nur für die Verwendung des Betons im Wasser wird ein größerer bis doppelter Theil Puzzolane genommen. Zuerst wird ein Maaß von jedem dieser Theile in das Gefäß gebracht, darauf etwas Wasser gegossen, worauf die Welle gedreht wird. Dann kömmt wieder ein Maaß von jedem Bestandtheil, und so fort bis das Gefäß voll wird, worauf der Mörtel noch so lange bearbeitet wird, bis der Kalk vollkommen zertheilt erscheint, was eine halbe Stunde erfordert und ununterbrochen 28 Mann beschäftiget. Die Materialien müssen aber nicht allzuweit entfernt seyn.

Siebmaschine für die Puzzolane. — Die Puzzolane ist von rother Farbe; sie wird nur sehr fein und gleichförnig verwendet. Das Sieben derselben wird durch die Maschine bewirkt, die auf Seite 363 dargestellt ist. Die rohe Puzzolane wird nämlich mittelst des Trichters a in das Innere eines Zylinders b gebracht, welcher zwei Mäntel hat, wovon der innere aus gelochtem Eisenblech, der äußere aber aus feinem Metalltuch besteht. Durch Umdrehung an der Kurbel d fallen die feineren Theile zuerst durch die Löcher des Bleches f, und die größeren Stücke bleiben zurück; dann fallen die feinsten Theile durch das Metallzeug g zum Boden h der Maschine, wo die Puzzolane gleich- und feinkörnig erscheint. während die gröberen noch in der Krone i des Zylinders zurückbleiben.

Bereitung des Betons. — Zur Bereitung des Betons werden nun 1 Theil Mörtel und 2 Theile Steinstücke genommen. Ein Arbeiter bringt nämlich Mörtel auf einen Bretterboden, zwei führen Steinstücke in Schubkarren von gleichem kubischem Maaß herbei, welche sie auf den Mörtel ausbreiten. Zwei bis drei Arbeiter schaufeln diese Theile mit viereckigen Schaufeln sorgfältigst so lange um, bis alle Steinchen vom Mörtel umfangen sind, welches nur dann gehörig erreicht werden kann, wenn die Steinstücke früher mit Wasser angefeuchtet wurden, um sie von allem Staube zu befreien. (Vergl. die Abhandlung über Beton in der allgem. Bauzeitung d. J. bes. Seite 235 und 239.)

Das Formen der Beton-Blöcke. — Wenn der Beton so zubereitet ist, so schaufeln zwei Arbeiter das Gemenge in einen hölzernen Kasten oder eine Form, während die anderen mit der Bereitung des Betons fortfahren; ein Arbeiter breitet ihn in der Form aus, indem er ihn mit den Füßen, die durch starke Stiefel geschützt sind, auch in die Ecken des Kastens hineindrückt.

Auf diese Art wird das Füllen der Form ununterbrochen fortgesetzt, bis sie voll ist oder ein Block angefertigt worden ist. Zu dieser Arbeit, wenn die Formen etwa 270 Kub. Fuß enthalten, sind für sechs solcher Blöcke oder für 1620 Kub. Fuß, bei einer Arbeitszeit von sechs Stunden vierzig Arbeiter erforderlich, die in den verschiedenen Arbeiten abgewechselt werden können, welches sonach mit der früheren Arbeit 68 Mann zu sechs Stück Blöcken oder für jeden Block eine Stunde Zeit ausweiset.

Steinform. — Die Formen oder Kasten haben eine rechtwinkliche Gestalt, sind im Lichten gewöhnlich 3.40 M. lang, 2.00 M. breit und 1.50 M. hoch; ihre Konstrukzion ist aus der Zeichnung auf Seite 365 zu ersehen. Sie bestehen aus vier aufrechten Wänden A von Eichenholz und weichen Bretern, die an ihren Stoßenden a a nach der Gehrung oder Diagonale geschnitten worden sind, und daselbst eiserne Bänder b,b erhalten, die mit eben solchen Kloben verbunden werden, sobald die Aufstellung des Kastens bewerkstelligt wird. Diese vier Wände werden nun über den Eisenbahnen aufgestellt, und, damit nach dem Wegnehmen der Form die Blöcke die gehörigen Anfaßpunkte erhalten, wird auf dem Boden eine Lage Sand 1½" hoch, dann quer über die Bahn und ebenfalls im Inneren des Kastens zwei oder drei Rinnen von Bretstücken 5 Zoll im Gevierte mit der Oeffnung nach unten gelegt und vor dem Eindringen des Betons versichert, um nämlich einen Raum zu erhalten, durch welchen die Ketten der Hebemaschinen gezogen werden können, sobald der Block gehörig getrocknet ist.

Große Hebewinde. — Zur Hebung der Blöcke bedient man sich der auf Seite 367 verzeichneten Maschine mit vier eisernen Schrauben a,a, welche durch Schraubenmuttern bb, an welchen sich die Zugräder c befinden, gehoben werden können, indem sie, die Muttern, auf den Schwellen ruhen. An ihren Enden sind die Ketten f,f einzulegen, die durch die ausgesparten Rinnen der Blöcke gezogen sind; auf dem Boden g der Winde ist Raum für sechzehn Arbeiter, die zum Heben des Blockes erforderlich sind.

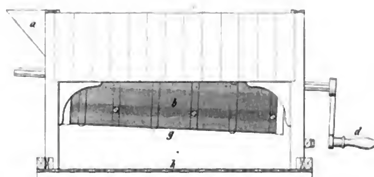
Isolirte Schrauben. — Liegen die Blöcke auf unebenem Grunde, so werden dazu auch isolirte vier Schrauben (s. Zeichnung auf Seite 367) verwendet, wovon jede auf einen Untersatz a gestellt ist, welche übrigens aber eine ähnliche Einrichtung haben, und nur erfordern, daß nebst dem Wagen c auch ein bewegliches Geleise b darunter gebracht, und ein leichtes Gerüst an einer Seite aufgestellt werden könne.

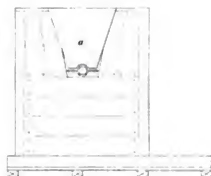
Block-Flöße mit Fässern. — Die Zeichnung auf Blatt CCCLXXII zeigt die Konstrukzion des Schwimmers mit zwei Fässern f,f. (Fig. 1). Der Block j ist nämlich auf dem Wagen i von der beweglichen Bahn a mit Schienen b auf der Brücke c, die sich nach und nach in das Meer senkte, hinabgerollt, und wird an dem Seile l mit dem Flaschenzuge m in seiner Lage erhalten. Die Fässer f,f, welche den Block, wie Fig. 2 zeigt, in die Mitte nehmen, tragen ein Gestell c d e mit starken Querriegeln n und o, über welche die Ketten (Fig. 1) laufen, an die der Wagen sammt dem Blocke gehängt werden soll. Die beiden vorderen Ketten h fallen zu beiden Seiten vertikal hinunter zu den Globen des Wagens, die rückwärtigen g aber vereinigen sich oberhalb an der Schraube p, durch welche sie verlängert oder angezogen werden können; eine Vorrichtung, die zur schiefen Stellung des Wagens erforderlich ist. Indem nun der Wagen auf der Bahn noch tiefer hinabgelassen wird, beschwert er die Ketten, taucht die Fässer nieder und wird durch diese endlich schwimmend erhalten, und an den ihm bestimmten Ort übergeführt. Zu bemerken ist nur, daß auf dem Wagen ebenfalls geseifte Bretstücke, in eisernen Schienen gefalzt, liegen und der Block durch eine eingelegte Kette f', Fig. 3, darauf erhalten wird. Wird nun die Schnur k angezogen, so öffnet sich die Gabel g, die Kette f' löst sich von einander und der Block gleitet von den Bretern in die Tiefe.

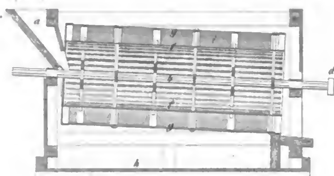
Der Wagen. — Fig. 4, 5 und 6 des Blattes CCCLXXII zeigt die Details des Wagens. a,a sind die Balken des Wagens, die mit den Traversen oder Querriegeln b,b verbunden sind. c,c sind die eisernen Axen, die in den Ringen d,d laufen, und e,e die Räder, die mit den Axen aus einem Stücke sind. f,f sind die Reifen mit Oehsen zum Einhängen der Ketten h,h, die mittelst der Globen g,g an dem Reife befestigt werden. i,i sind Eisenschienen, die in den Falz der geseiften Breter eingreifen; und k,k Ringe zum Zurückhalten des Wagens.

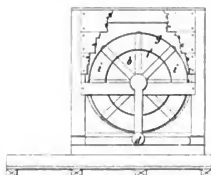
Block-Flöße mit Pontons. — Eine andere Art der Transportirung vorzüglich für den Fall, wo die Wassertiefe zu geringe wäre, um den Block so tief, als zum Schwimmen erforderlich ist, zu versenken — zeigt die Zeichnung auf Blatt CCCLXXIII. Hier tragen zwei kleine Pontons A,A ein Gestell B, welches mit den Schrauben C,C versehen ist, die zum Heben der Blöcke bestimmt sind; d,d sind wie früher zwei durch Eisen gesprengte und verstärkte Balken, welche belastet auf dem Block e und der Stoßschwelle x ruhen und solcher Gestalt dem Blocke zur Bahn dienen. Dieser ruht wie zuvor auf dem Wagen y und wird schon zu Lande mit den Tragketten j umgeben, nur mit dem Unterschiede, daß eine der unteren Rinnen i' bis zum Ende des Blockes geöffnet ist, und in derselben statt der Kette ein Riegel l versetzt wird, an welchem die Ketten befestiget werden können. Der Wagen rollt nun über der Bahn d abwärts, welche unter das Wasser taucht, und der Block wird durch den Flaschenzug h in der gehörigen Tiefe erhalten. Die Ketten des Blockes werden nun dergestalt an die Schrauben v,v befestiget, daß jene nicht wie in Fig. 4 an dem Riegel hangen, sondern an einem Haken e zu liegen kommen, welcher mit der Welle y, durch Hebung des Schiebers geöffnet werden kann. Sind nun die Ketten fest, so kann der Block durch die Schrauben C,C gehoben, in jede beliebige Lage gebracht und an den Ort der Bestimmung geführt werden, wo dann der Haken e geöffnet wird und der Block von dem Riegel abgleitet. Der Wagen bleibt hier zurück und wird an das Land gezogen.

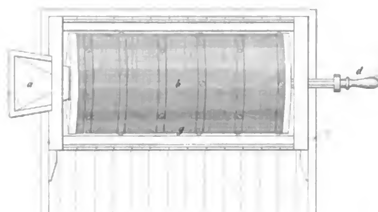
Große Strandblöcke. — In der Zeichnung auf Seite 469 werden die Caissons der über 500 Kub. Schuh großen Blöcke dargestellt. Diese großen Blöcke sind bestimmt, von gewissen Stellen des Ufers aus als äußerster Schutz in das Meer geschleudert zu werden, ohne sie erst transportiren zu müssen. Diese Blöcke werden auf zwei Breterböden g und h von Eichen- und weichem Holze geformt, wovon der untere g auf ein Gerippe f genagelt und oberhalb geseift worden ist. Um diesen Boden wird der Caisson aufgestellt und vorwärts mit den Stützen k versehen, die sich an ein unbefestigtes Bret e des Caissons lehnen. Nach Füllung des Caissons mit Beton und nach ge-











43.

Grosse Hebewinde (Fig. 1, 2 u. 3) und isolirte Schrauben.

Fig. 1.

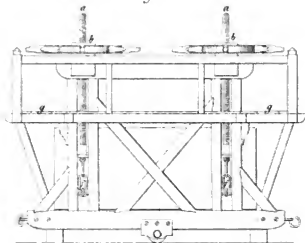


Fig. 2.

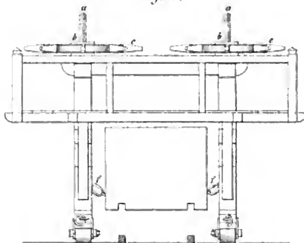
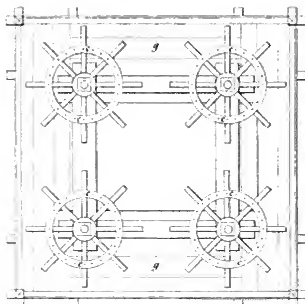
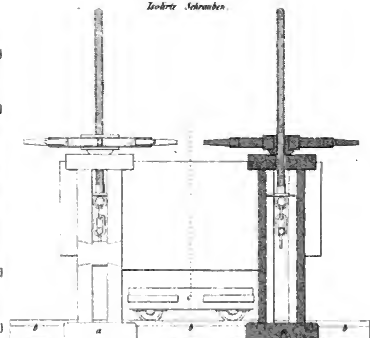


Fig. 3.

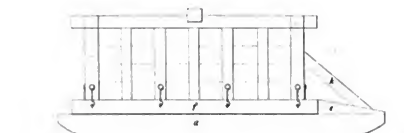


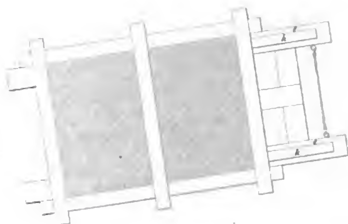
Isolirte Schrauben.

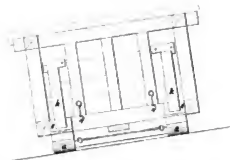


Decim. 10 5 0 1 2 3 Meter.

Grosse Strandblöcke.











hörigem Trocknen desselben werden nun die Seitentheile des Caissons abgenommen und der nackte Block bleibt nur mit dem Brete und den Stützen bis zu dem Augenblicke stehen, wo die Stützen ebenfalls weggestoßen werden und der Block mit dem oberen Boden von dem unteren geseiften abgleitet.

Sack-Caissons. — Die Konstrukzion der Sack-Caissons ist aus den Zeichnungen auf dem Bl. CCCLXXIV ersichtlich; sie sind von verschiedener Größe, von 500 bis 5000 Kub. Schuh Inhalt, gewöhnlich aber 30' lang, 9' breit und 10' 6" hoch. Die vier Seitenwände werden mit acht starken Ecksäulen B, die nach der Diagonale gehauen sind, vereiniget, und mit den eisernen Winkeln g und f, sowohl oben als unten, nahe den Schwellen A verbunden.

Acht schwächere Ständer C und zwei Riegel D dienen einer doppelten sich überkreuzenden Breterverschalung E als Polsterhölzer. Nachdem das Ganze auf einen Schlitten auf dem Lande aufgestellt, die Breterverschalung unterhalb nach den im Meere angestellten Sonden abgeschnitten, das Innere gehörig kalefatert und an den Wänden, etwa 1' 6" höher als der künftige Wasserspiegel, ringsum eine getheerte starke Leinwand I mit Nägeln befestigt wurde, welche eine Art Sack bildet, — wird der Caisson auf gewöhnliche Weise in das Meer gelassen und an den Ort seiner Bestimmung gebracht. Die befestigte Leinwand ist an ihrem auf dem Boden liegenden Ende etwa 18" länger, als sie nach der Höhe des Caissons zu sein brauchte, damit sie sich ganz der Form des Grundes anschmiegen könne. Die an den doppelten Seilen und Ringen hängenden leeren Kisten F werden mit Kugeln gefüllt, um auch die Seitenwände des Caissons auf den Meeresgrund zu drücken. Die Böschung der Betonform nach der Meeresseite, wie in unserer Zeichnung auf Bl. CCCLXXIV angegeben, wird indeß jetzt nicht mehr gemacht.

Um nun den Beton in diese Caissons zu bringen, muß eine Laufbrücke auf leichtem Gerüste dergestalt hergestellt werden, daß die auf Blatt CCCXXLV verzeichnete Maschine darauf aufgestellt werden könne, welche Maschine zur Förderung des Betons vor- und rückwärts geschoben werden muß.

Maschine zur Versenkung des Betons.— An der Welle a derselben befindet sich ein gezahntes Rad b, welches durch den Drilling c bewegt wird. Die Axe m des Drillings läuft durch beide Gestelle n, der Maschine und zu beiden Seiten derselben befinden sich außer den Kurbeln d noch Räder e,e, deren Lauf durch Sperrschienen f,f gehemmt werden kann.

Ist nun das Gefäß h mit Beton gefüllt, und der Sperrhaken g gelüftet, so werden die Sperrschienen niedergedrückt, das Gefäß sinkt langsam zu Boden und indem die Welle a noch weiter in diesem Sinne bewegt wird, fällt das Gefäß auf die eine oder die andere Seite nieder, entleert sich und kann wieder aufgezogen werden.

Da durch den Druck des auf diese Art immer höher steigenden Betons die langen hölzernen Wände des Kastens nach außen gebogen werden können, so sind quer über denselben (s. Blatt CCCLXXIV) noch Sättel angebracht, die aus dem Balken H, den Ständern I,I und den Streben K,K bestehen und welche mit den Seilen L,L angezogen werden können.

Die Erfahrung lehrt, daß der Beton stärker ausgewaschen wird, je mehr er sich dem Wasserspiegel nähert, deßhalb wird derselbe zu dieser ganzen Arbeit fetter genommen, d. h. halb aus Mörtel, halb aus Steinstücken bestehend. Auch muß Sorge dafür getragen werden, daß derselbe in größeren Massen, vorzüglich gegen Außen, verwendet wird, weßhalb man ihn, so wie er in die Höhe steigt, zuerst in der Mitte anhäuft und durch Arbeiter, welche mit starken Stiefeln versehen sind, nach Außen hin vertheilen läßt. Nach Beendigung des Betons wird der Caisson noch mit einer getheerten Leinwand überdeckt, um so die frische Masse vor dem Wellenschlage und dem schlechten Wetter zu schützen; nach Verlauf von acht bis zehn Tagen aber wird diese Leinwanddecke wieder abgenommen. Alsdann öffnet man alle Scharnierbänder f und g, entleert die Kisten F,F von den Kugeln und schneidet, nachdem die Holzwände aufgetaucht sind, die Leinwand so nahe als möglich an dem Boden ab, um sie noch anderwärts verwenden zu können.

Zur Herstellung größerer Strecken werden diese Caissons auf etwa 4° Entfernung von einander aufgestellt, darauf ausgefüllt; und nachdem zwei davon fertig und von den Breterwänden befreit worden sind, werden die beiden langen Holzwände zur Verbindung des Zwischenraumes verwendet, indem sie an den fertigen Massen angedrückt, wie früher mit einem Sacke versehen und endlich mit Beton angefüllt werden.

Auf diese Art schreiten nun diese verschiedenen Uferbauwerke in ungestörter Ordnung immer weiter vorwärts, und da sowohl die Handarbeit auf das Geringste gebracht, als auch die Materialien mit Ausnahme der Puzzolanerde, alle in der Nähe und mit Leichtigkeit zu erhalten sind, dürften sich auch die Kosten in ein gutes Verhältniß zu denen stellen, die erforderlich sein würden, wenn man nach der gewöhnlichen Weise diese Wasserbauwerke ausführte, in welchem Falle dann die großen Vorarbeiten, als da sind Eröffnung und Betrieb großer Steinbrüche, Anlage guter Straßen für den Transport der Steinblöcke, Beschaffung angemessener Transportmittel zu Wasser und zu Lande u. dgl. m. schon sehr bedeutende Kosten verursachen müßten.

Wie angemessen endlich die Herstellung solcher Werkstücke auch für andere Zwecke der Baukunst sein kann, vorzüglich in solchen Ländern, wo natürliche Werkstücke nicht zu haben oder nicht hinreichend dauerhaft sind, beweiset der Umstand, daß kürzlich sogar eine ganze Brücke aus einem Stücke hergestellt worden ist, deren Haltbarkeit sogleich erprobt und angemessen befunden wurde.

In der Aussicht, daß diese Bauweise auch bei Flüssen und stehendem Wasser viele Anwendung finden dürfte, muß man Herrn Poirel Glück wünschen, daß er dieselbe erfaßt hat, und mit großem Dank die Bemühungen erkennen, welche Herrn Bounin alle Schwierigkeiten mit Entschlossenheit und Umsicht beseitigen ließen.

Ueber den Themse-Tunnel.

(Hiezu Zeichnung auf Seite 373.)

Dieses Wunderwerk unseres Jahrhunderts naht nun seiner Vollendung. Der Weg unter der Themse ist bereits vollendet, es ist nur noch die Strecke von 35 Fuß Länge unter dem Quai der Wappingstreet nebst dem Eingange daselbst zu machen. Im letzten Jahre hatten die Arbeiter nicht mehr so viel mit dem eindringenden Wasser, wie früher, dagegen aber mit brennbaren Gasarten, die sich aus dem Erdreiche entwickelten, zu kämpfen.

Man arbeitet schon an dem Schachte, welcher auf dieselbe Weise, wie der auf dem anderen Ufer im Jahre 1823 versenkt wird. Der Grund, in welchem man gegenwärtig baut, ist blauer Thon, der so trocken und fest ist, daß er mit der Picke losgehauen werden muß.

Der Tunnel beginnt 63 Fuß tief unter dem Niveau der Rotherhithe Straße, und der Tunnel selbst hat 2 Fuß 3 Zoll Fall auf 100 Fuß Länge. Die Aushölung, welche für den Tunnel gemacht worden ist, beträgt 38 Fuß in der Breite, 22 Fuß 6 Zoll in der Höhe und bietet einen Querdurchschnitt von 850 Quadratfuß, und ist auf diese Art sechzig Mal größer als Bazie ihn auszuführen begonnen hatte.

*) Vergl. Jahrg. 1838 der Allg. Bauzeitung pag. 158—160 und Jahrg. 1839 pag. 47—52 und Blatt CCLXXXV.

Der Boden dieses Bauwerkes im tiefsten Theile des Flusses liegt 76 Fuß unter dem höchsten Wasserstande der Flut.

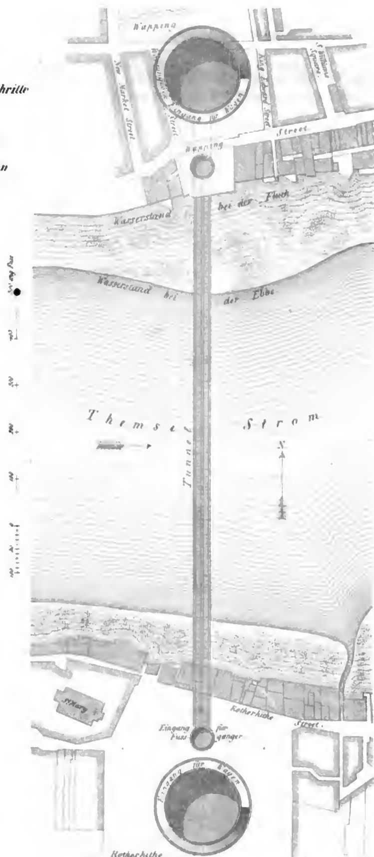
Bis zum 1. September 1840 waren 1140 Fuß unter dem Flusse vollendet, und nun mangelt blos noch oben beschriebenes Stück bei Wapping zur gänzlichen Vollendung.

Der Eingang für Fuhrwerke wird durch eine runde Straße statt finden, welche 200 Fuß Diameter hat und nicht mehr Steigung als 4 Fuß auf 100 Fuß.

Wir legen hier eine kleine Zeichnung auf Seite 373 bei, worauf der Tunnel, so wie die verschiedenen Grenzen des Wasserstandes zu ersehen sind.

Es ist dieser Bau ein kühnes Wunderwerk des menschlichen Geistes. Die grandiose Idee zu diesem Werke, so wie der Muth, unter so vielfachen Gefahren es auszuführen, bleiben gleich staunenswerth. Herr Brunnel hat hier ein Monument ausgeführt, wie die Erde keines aufzuweisen hat, und so seinen Namen an den jener Baumeister geknüpft, deren Weltwunder, nachdem sie den Einflüssen der Zeit und der Zerstörungssucht der Menschen nicht mehr widerstehen konnten, dennoch die Geschichte als Andenken bewahrt hat.

Plan
über die Fortschritte
beim
Tunnelbau
in London
1840.



Ueber die angewendeten Mittel, um die in Sand gegrabenen Theile des Ludwigskanales wasserdicht zu machen.

Vom königl. baierischen Oberbaurathe Freiherrn von Pechmann.

Man hat es immer für sehr schwierig gehalten, Kanäle, die in sandigem Boden ausgegraben sind, wasserdicht zu machen, und es fehlt nicht an Beispielen von Kanälen dieser Art, welche ungeachtet vieler Arbeit und vielem Aufwande es in mehreren Jahren nicht geworden sind. Mir war dieses immer unbegreiflich, und ich konnte mir es nur dadurch erklären, daß man, indem man zu künstliche Mittel anwendete, die zweckmäßigeren und einfacheren vernachlässigte, die man leicht gefunden haben würde, wenn man die Natur sorgfältiger beobachtet und nachgeahmt hätte. Wir finden doch in sandigen Gegenden allenthalben Graben und Bäche, welche ohne künstliche Hilfe wasserdicht geworden sind. Freilich mag es bei mehreren derselben Jahre gewährt haben, bis sie diese Eigenschaft vollkommen erlangten. Aber es kann nicht schwer sein, hier der Natur zu Hilfe zu kommen, und ihre Wirkungen zu beschleunigen, ohne ein anderes Mittel dafür anzuwenden, als jenes, dessen sie sich selbst hiefür bedient.

Von dem Tage an, als ich mich mit dem Entwurfe für den Ludwigskanal zu beschäftigen anfing, der mehrere Meilen weit durch mehr oder weniger tiefen Sandboden geführet wird, waren die Mittel, ihn wasserdicht zu machen, Gegenstand meines Nachdenkens, und, wo sich Gelegenheit dazu darbot, meiner Beobachtungen. Diese konnte ich zuerst in den Umgebungen von München machen. Diese bestehen in 40 bis 50 Fuß tiefem Sandboden, der mit einer kaum einen Fuß hohen Schichte fruchtbarer Erde bedeckt ist. Dennoch sind hier alle Graben und Kanäle wasserdicht, selbst neu ausgegrabene Straßengraben werden es bald, sobald der Regen Straßenschlamm in dieselben führt. Vor allen aber zogen die Kanäle und Wasserbecken in den Gärten des Lustschlosses Nimfenburg meine Aufmerksamkeit auf sich. Sie werden mit Wasser aus einem kleinen Flusse, der Würm, gefüllt, der aus dem Stahrenbergersee kömmt, und nie merklich trübes Wasser enthält, weil dieses, wenn es auch aus den Gebirgen trüb in den See ankömmt, auf dem drei Meilen langen Wege, den es durch denselben bis zu dessen Ausfluß, und zwar durch eine Tiefe von 300 bis 700 Fuß zu nehmen hat, wieder hell wird. Dennoch sind die Kanäle im Garten von Nimfenburg hinlänglich wasserdicht, obwohl man nirgends eine Spur von Anwendung künstlicher Hilfsmittel, um sie wasserdicht zu machen, wahrnehmen kann. Man könnte zwar vermuthen, daß es manche Jahre gedauert haben mag, bis sie wasserdicht geworden sind. Allein dieses wird durch zwei neuere Erfahrungen nicht bestätiget. Der verstorbene König ließ im Hofgarten von Nimfenburg einen kleinen See anlegen. So oft man ihn anfangs mit Wasser füllte, war dieses nach weniger als 24 Stunden wieder gänzlich versiegt. Demnach wurde dieser See in weniger als einem Jahre ohne ein künstliches Verdichtungsmittel wasserdicht.

Das aus dem Nimfenburger Hofgarten abfließende Wasser wird in einem beinahe eine Meile langen, in ganz ähnlichem Boden gegrabenen Kanale in die Isar geführt. Vor einigen Jahren wurde in demselben die Schwimmschule angelegt, und, um die dafür erforderliche Wassertiefe zu erhalten, das Wasser durch ein mit einer Schleuse versehenes Stauwehr 10 Fuß hoch aufgestauet. Dadurch erreichte es die noch nie vom Wasser erreichten obern Schichten der noch in ihrem ursprünglichen Zustande befindlichen sandigen Uferböschungen. Eine unterhalb am Kanale liegende Mahlmühle von drei Gängen verlor auf der Stelle so viel Wasser, daß sie nunmehr nur auf einem Gange mahlen konnte, und ein eine halbe Meile entferntes Dorf, das um ungefähr 20′ tiefer als der Kanal liegt, erhielt Wasser nicht nur in den Kellern, sondern auch in den Scheunen und Ställen. Auch die Obstbäume und der Klee auf den Feldern litten dadurch empfindlich. Ohne Anwendung von künstlichen Verdichtungsmitteln verschwand binnen weniger als einem Jahre das Wasser aus dem Dorfe und von den Feldern desselben, und die Mühle konnte wieder wie vorher auf drei Gängen mahlen. Und doch ist hier das Wasser noch reiner als in dem Garten von Nimfenburg, weil,

wenn auch manchmal dahin trübes Wasser aus der Würm gelangen sollte, es in den Kanälen des Gartens wieder rein werden würde.

Als ich im Anfange des Jahres 1836 des Kanalbaues wegen nach Nürnberg gekommen war, machte ich sogleich einige Versuche, deren Ergebniß meiner Meinung, daß der Kanal durch künstlich getrübtes Wasser binnen kurzer Zeit wasserdicht gemacht werden könne, vollkommen günstig waren: aber diese Meinung wurde unabhängig von allen Versuchen und Erfahrungen durch folgende Betrachtung zur Ueberzeugung, daß es kein sichereres, schneller wirkendes und wohlfeileres Mittel geben könne als eben dieses.

Der Sand läßt das Wasser nur durch die Zwischenräume entweichen, welche sich zwischen den Sandkörnern befinden, denn diese selbst sind vollkommen wasserdicht. Er ist zugleich ein gutes Filtrirmittel für unreines Wasser, denn dieses läuft, wenn es auf ihn gegossen wird, unten rein durch, und läßt das, wodurch es trüb geworden ist, in den Zwischenräumen desselben zurück, die dadurch allmählig ausgefüllet werden. Wenn der Sand von durch aufgerührten Thon trübe gemachtem Wasser durchdrungen, und dadurch die Zwischenräume desselben mit Thon ausgefüllet werden, so muß er dadurch eben so wasserdicht werden, als es durch eine mit größter Sorgfalt verfertigte und festgeschlagene Thondecke geschehen könnte: wahrscheinlich aber noch um vieles dichter, denn was in den dadurch dicht gewordenen Sandmassen nicht Thon ist, besteht aus für das Wasser vollkommen undurchdringlichen Sandkörnern. Auch die mir oft gemachte Einwendung, daß auf diese Weise zu viele Zeit erfordert werden würde, um den Kanal wasserdicht zu machen, ist vollkommen ungegründet, denn wenn auch die Natur dazu längerer Zeit bedarf, so kann diese um sehr vieles abgekürzt werden, weil man es vollkommen in seiner Gewalt hat, das dazu angewendete Wasser so trübe zu machen, und so lange trüb zu erhalten, als man will.

Am Ende des Jahres 1839 war in der Nähe von Nürnberg eine 17,500 Fuß lange Kanalhaltung, in welche ein kleiner Bach geleitet werden konnte, so weit vollendet, daß ich versuchen konnte, sie mit Wasser zu füllen. Ein nur 1300 Fuß langer Theil derselben ist von der ganzen Haltung durch den kleinen durch Nürnberg fließenden Fluß, die Pegnitz, und den darüber erbauten Brückenkanal getrennt, und in tiefem, lockeren Sand ausgegraben. Ich bestimmte diese Strecke für den ersten größeren Versuch. Zwei Umstände konnten denselben hier entscheidender machen, als an irgend einer anderen Stelle, denn erstens ist nahe neben derselben ein kleines Wiesenthal, das um ungefähr 30 Fuß tiefer liegt, als die Kanalsohle, wodurch das Durchsickern des Wassers ungemein begünstigt wird; zweitens sind auf beiden Seiten derselben hohe Hügel leichten Sandes, die aus dem Kanale ausgegraben worden waren. Dieser Sand ist so leicht, daß er vom Winde bewegt wird, und da dieser Kanaltheil schon vor dritthalb Jahren ausgegraben worden war, so war seine Sohle durch den hineingewehten Sand um ungefähr einen Fuß erhöhet worden. Er war so locker, daß man in demselben bis an die Knöchel einsank, und man nur mit vieler Schwierigkeit auf der Kanalsohle gehen konnte. Ich ließ den Kanal an dieser Stelle vor dem Versuche nicht bis zur ursprünglichen Tiefe wieder ausgraben, um zu sehen, welche Veränderung dieser so äußerst lockere Sand durch das darüber geleitete trübe Wasser erleiden würde.

In der zweiten Hälfte des Dezembers wurde der angeführte kleine Bach in diese Kanalhaltung geleitet. Er ist jenseits der Pegnitz, wo der Kanal größtentheils in Thonboden gegraben ist. Vier Mann rühreten das Wasser mit hölzernen Krücken ununterbrochen in demselben auf, und das dadurch getrübte Wasser floß über den Brückenkanal dorthin, wo dessen am meisten versickerte, d. i. nach dem im Sande gegrabenen Kanaltheil. Obwohl das herüber fließende Wasser damals über 4 Kubikfuß in der Sekunde betragen mochte, so verschwand es dennoch anfangs beinahe gänzlich, sobald es die sandige Sohle des Kanales erreichte, und es währte mehrere Tage, bis es sie in der ganzen Länge derselben bedeckte. Endlich breitete sich das Wasser über die ganze Kanalsohle aus, und fing an sich etwas über dieselbe zu erheben, obwohl es immer noch um ein paar Zolle niedriger als jenseits der Pegnitz blieb. Dieser Umstand und die Bewegung des Wassers über dem Brückenkanal bewies, daß diese Kanallänge mehr Wasser verschluckte, als der 16,000 Fuß lange Theil der Kanalhaltung jenseits. Nun aber erschienen am Fuße der Höhe, auf welcher dieser sandige Kanaltheil liegt, mehrere Quellen, welche bald einen Theil der dort liegenden Wiesen mit Wasser bedeckten. Allein

diese Erscheinung konnte mich durchaus nicht beunruhigen, denn wie trüb auch das Wasser im Kanale sein mochte, so blieb das Wasser der Quellen immer hell, den Thon, durch den es getrübt war, mußte es folglich auf seinem Wege im Sande zurücklassen, und denselben über kurz oder lang wasserdicht machen. Sie versiegten endlich in den ersten Tagen des Februars 1840 gänzlich, und das Wasser im Kanale fing nunmehr an zu steigen, und erreichte endlich die Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuß. Wahrscheinlich würde dieser Erfolg viel früher eingetreten sein, wenn die Trübung des Wassers nicht mehrmals durch Frostkälte wäre unterbrochen worden. Es trat trockenes Wetter ein, und der Wasserzufluß verminderte sich allmählich bis auf $\frac{1}{4}$ Kubikfuß; das Wasser im Kanale fing wieder zu sinken an, was bei der Länge der Haltung von 17,500 Fuß wohl erfolgen mußte. Da in derselben noch einige Maurerarbeiten zu vollenden waren, so wurde im Monat Mai der Wasserzufluß ganz abgeleitet, das Wasser fing nun an ununterbrochen zu sinken, aber während 24 Stunden nur um $\frac{1}{3}$ Zoll, da doch im Monate Dezember ein Wasserzufluß von 4 Kubikfuß in der Sekunde nicht hingereicht hatte, die nur 1300 Fuß lange Kanalsohle ganz zu bedecken.

Als das Wasser gänzlich versickert war, was erst nach einigen Wochen geschah, bemerkte man, daß der Sand ungefähr einen Fuß tief vom herbeigeschwemmten Thon durchdrungen und so fest geworden war, daß, als nunmehr der vom Winde hineingeführte Sand aufgegraben, und die Kanalsohle auf ihre ursprüngliche Tiefe gebracht wurde, er zuerst mit eisernen Werkzeugen aufgehackt werden mußte.

Der Erfolg dieses Versuches war nach meiner Ueberzeugung wohl so ziemlich entscheidend; aber die Versuche, welche im nächstfolgenden Sommer und Herbste in größerem Umfange gemacht wurden, waren ganz geeignet, auch die hartnäckigsten Gegner meines Verfahrens, — und deren gab es mehrere vorgefaßten, durch keine Erfahrung bestätigten Meinungen blindlings folgende — zu besiegen. Diese Versuche konnten nun in einer größeren Ausdehnung gemacht werden. Für mich waren sie keine Versuche mehr, denn ich war von dem vollkommenen Erfolge meines Verfahrens nunmehr vollkommen überzeugt, und was in den Augen der von ihrer vorgefaßten Meinung Befangenen noch als Versuch erscheinen mochte, war für mich der Anfang der wirklichen Ausführung der Verdichtung des ganzen Kanales.

Ich glaube zuerst die Kanalhaltungen, in welchen dieses Verfahren angewendet wurde, mit ihren Nummern und ihren Längen, anführen zu müssen. Sie sind theils oberhalb theils unterhalb Nürnberg und folgende: No. 66, 4000' lang; No. 67, 4250' lang; No. 68, 3000' lang; No. 69, 6000' lang (enthält den Kanalhafen von Nürnberg); No. 70, 5500' lang; No. 71, 2400' lang; No. 72, 17500' lang (enthält den Kanalhafen für die Stadt Fürth), folglich sieben Haltungen, zusammen von 42250' oder beinahe $1\frac{3}{4}$ deutsche Meilen Länge. Die Kanalhaltungen 66 und 69 enthalten in dem ersten Drittheile, die Haltung 69 in der größeren Hälfte und die Haltung 72 in ungefähr drei Viertheilen der Länge Thon auf ihrer Sohle.

Der Anfang wurde mit der Haltung 69 gemacht. Die Sohle der größeren Hälfte derselben bestehet aus Thon, der übrige ungefähr 2500' lange Theil derselben aus ziemlich grobkörnigem, das Wasser ungemein leicht verschlingendem Sande. Kleine in den oberhalb liegenden Kanalhaltungen hervorkommende Quellen geben ungefähr einen halben Kubikfuß Wasser in der Sekunde, aber ein eben um diese Zeit anhaltender Regen vermehrte es bald bis zu ungefähr 25 Kubikfuß, die über die Fallmauer der oberhalb liegenden Schleuse in die Haltung herabstürzten. Diese ansehnliche Wassermenge versiegte aber schnell und vollkommen auf der 2500' langen sandigen Kanalsohle, nachdem sie über die Thon enthaltende Sohle weggeflossen war. Ich hatte ein eigenes Werkzeug zum Aufrühren des Thones verfertigen lassen. Es ist ein Rahmen von schwachem Holze von 10 Fuß im Gevierte, über welchem ein Gitterwerk von Latten genagelt ist, an welchem ungefähr 40 Besen, wie man sich zum Kehren der Zimmer bedient, später Aeste von Bäumen und Dornhecken befestiget wurden. Man ließ in der Folge auch diese weg, und bediente sich des bloßen Gitterwerkes, weil man gefunden hatte, daß dieses die nämliche Wirkung machte. An der einen Ecke desselben wurde ein Seil befestiget, und ein Pferd daran gespannt, welches das mäßig mit Steinen beschwerte Gitter, damit es nicht schwimmen konnte, zog. Am entgegengesetzten Ende ist ein kürzeres Seil befestigt, mittelst welches ein auf dem gegenüber liegenden

Ziehwege gehender Mann das Gitter in der Richtung erhält, die man für zweckmäßig erkennt, um mit demselben allmählig die ganze Breite der Kanalsohle zu bestreichen. Das Wasser wurde dadurch sehr schnell und vollständig getrübt, und es brachte bald eine Wirkung hervor, die meiner Erwartung nicht nur vollkommen entsprach, sondern sie noch weit übertraf.

Diese Versuche, wenn ich sie noch Versuche nennen darf, sind zwar zum Theil noch unvollständig, und sie konnten nicht mit der Genauigkeit gemacht werden, die man wohl wünschen könnte. Der anhaltende Regen machte die zu Gebot stehende Wassermenge, vorzüglich im Monat November, sehr veränderlich, und es war daher unmöglich, sie, so wie sie über die 18′ langen Balkenwände, welche am Oberhaupte der Schleusen eingelegt waren, herabfiel, mit einiger Sicherheit zu messen. Auch die beinahe ununterbrochenen heftigen Winde, welche die Oberfläche des Kanales bewegten, erschwerten ungemein die Messung der Höhen des über die Balkenwände fallenden Wassers. Ich werde daher, statt die wirklichen Wassermengen, welche über diese Wände fielen, zu berechnen, mich nur auf die Anführung von Verhältnißzahlen beschränken, welche das allmälige Fortschreiten der Wasserdichtigkeit bezeichnen können, was auch für den gegenwärtigen Endzweck vollkommen hinreichend ist. Wem es um eine größere Menge von Zahlen zu thun ist, wird sie aus den bekannten Formeln leicht finden können, da die Prämissen, aus welchen sie berechnet werden müssen, angegeben sind.

Da die Schleusen noch nicht mit Thore versehen sind, so wurden am Oberhaupte derselben 18′ lange Balkenwände eingelegt, welche man, so wie das Wasser im Kanale höher stieg, allmählig erhöhte, bis das Wasser die Normalhöhe von 5 Fuß erreichte. Um das Entweichen des Wassers durch die Fugen zwischen den einzelnen Balken zu verhüten, wurde ein kleiner Erddamm vor jeder Balkenwand aufgeschüttet.

Der Anfang wurde mit der 6000 Fuß langen Haltung 69 gemacht. Als das Wasser am 12. September die Höhe von 18 Zollen erreicht hatte, schien nach dem Mittel der Beobachtungen von einigen Tagen nothwendig, daß das Wasser, um der Versickerung das Gleichgewicht zu halten, 21 Dezimallinien hoch über die Balkenwand fiel. Es erreichte endlich gegen Ende Novembers im Kanale die Höhe von 45 bis 50 Dezimalzollen, während es auch über die Balkenwand der unteren Schleuse fiel. Man beobachtete nun die Höhe des hier überfallenden Wassers mehrere Tage lang. Sie betrug ungefähr um ½ Linie weniger, als die Höhe jenes auf der oberhalb liegenden Balkenwand. Diese halbe Linie wurde folglich für die Versickerung verwendet. Allein am 12. September waren hiefür 21 Linien nothwendig gewesen. Während wenig mehr als zwei Monaten hatte sich folglich die Versickerung auf ungefähr den 42sten Theil vermindert. Allein die Wasserhöhe im Kanale war im September nur 18 Zolle, im November 45 und 50 Zolle. Frühere Beobachtungen hatten mich belehrt, daß unter übrigens gleichen Umständen die Versickerung bei 5′ Wassertiefe wegen vermehrten Wasserdruckes wenigstens doppelt so groß ist, als bei 3′ Tiefe. Ich darf also hier mit ziemlicher Gewißheit voraussetzen, daß, diesen Umstand in Rechnung gebracht, sich die Versickerung vom 12. September bis Ende November bis auf wenigstens den 80sten Theil vermindert habe.

In diese Haltung ergießt sich der aus dem Duzendteich kommende Landgraben. Er ist eine künstliche Wasserleitung, die so oft, als man will, unterbrochen werden kann. Er brachte während der angeführten Beobachtungen bis zum 1sten Dezember kein Wasser.

In der darauf folgenden 5500′ langen Haltung 70 wurde der Versuch auf eine unerwartete Weise gestört. Als hier der Kanal bis zur Sohle ausgegraben war, war auch nicht eine Spur von Wasser zu bemerken, aber sobald man, um die oberhalb liegende Schleuse zu gründen, einige Fuß tiefer grub, erschienen in der Tiefe so reichhaltige Quellen, daß die Anwendung dreier Wasserschrauben nothwendig wurde. Diese Erscheinung war mir zwar in so fern unangenehm, als sie die Schwierigkeiten der Gründung dieser Schleuse vermehrte, doch war sie mir wieder in anderer Hinsicht erwünscht. Die unterhalb liegende Kanalhaltung 72 enthält den Hafen für die eine Meile von Nürnberg entfernte Manufakturstadt Fürth. Diese wird ganz unstreitig einen eigenen Verkehr den Kanal abwärts gegen den Main hin haben, und es werden zwischen Fürth und Bamberg manche Schiffe gehen, welche, da sie den Kanal nicht aufwärts fahren, kein Wasser mittelst Durchschleusen von oben herabsenden können. Für diese Kanalhaltung wird daher ein eigener Wasserzufluß sehr nützlich werden. Aber das unter jener

Schleuse hervorkommende Wasser erhob sich nicht über die Kanalsohle, und würde nach Zufüllung der Baugrube der Schleuse wieder seinen alten Weg gefunden haben und verloren gegangen sein. Ich führte es daher, um es zu erhalten, in einem Schlauche von gehauenen Steinen in der Tiefe des Schleusenfundamentes bis nahe an die nächst unterhalb liegende Schleuse, wo — noch 300 Fuß von derselben entfernt — dieser Schlauch das Wasser in einen unter dem Kanal durchgeführten Durchlaß ergießt und dann in einem offenen Graben in die Kanalhaltung 72 geführt wird. Die untere Hälfte dieses Schlauches bestehet aus einer Rinne, deren Querschnitt einen Halbkreis von einem Fuß Durchmesser bildet. Eine ganz ähnliche Rinne ist darüber gelegt, wodurch dieser Schlauch eine einen Fuß weite Röhre bildet. Da in der ganzen Länge des Grabens, in welchen diese Röhre gelegt wurde, kleine Quellen während der Ausgrabung desselben erschienen, so ließ ich, um auch diesen den Weg in diese Röhre offen zu lassen, die obere Rinne ohne Verbindungsmittel auf die untere legen. Als man diese Haltung zu füllen anfing, bahnte sich das Wasser durch die Kanalsohle, obwohl sie mit Thon belegt worden war, mehrere kleine trichterförmige Oeffnungen, durch welche ein großer Theil desselben in die offenen Fugen dieser Röhre seinen Weg fand, und aus dem Durchlasse, in welchem sich diese endet, trüb, wie es im Kanale war, hervorkam, und der Haltung 72 zufloß. Diesem Uebel kann durch bessere Verwahrung der Röhre erst am Ende dieses Winters vorgebeugt werden. Ich ließ daher das Wasser aus der Haltung 69 über die Sohle der Haltung 70 und über die Fallmauer der Schleuse 70 ohne Aufstauung in die Haltung 71 abfließen, deren fortschreitende Verdichtung ich nun beschreiben werde.

Die Mittel, um diese Haltung wasserdicht zu machen, wurden nicht so lange angewendet, als in der Haltung 69, weil, um diese Haltung zu füllen, einige Zeit nöthig war, erst, als diese Haltung voll war, Wasser in die Haltung 70 überfloß, und auch hier, aus der eben angeführten Ursache, längere Zeit verging, bis die Haltung 71 Wasser erhalten konnte, was erst, als anhaltender Regen die Wassermenge vermehrte, geschehen konnte. Es floß nur vom 14ten September bis 2ten Oktober und vom 10ten November bis 5ten Dezember, und auch in dieser Zeit nicht ohne Unterbrechung von einzelnen Tagen, im Ganzen nur 42 Tage lang Wasser in dieselbe. Im Anfange mußte das Wasser 12 Dezimallinien hoch über die Schleuse 70 fallen, um der Versickerung in der Haltung 71 das Gleichgewicht zu halten. Als am 25sten November nach schon seit einigen Tagen erreichter Wasserhöhe von 5 Fuß das Wasser über die Balkenwand der Schleuse 71 fiel, betrugen die Höhen der auf den Balkenwänden von den diese Haltung begrenzenden Schleusen 70 und 71 bis zum 4ten Dezember 230 und 218 Linien, also unten um 12 Linien weniger, folglich betrug die Versickerung während dieser 10 Tage nunmehr 1,2 Linien des Tages, d. i. nunmehr den zehnten Theil der Versickerung, die in der Hälfte des Septembers statt gefunden hatte. Während dieser Zeit trat dreimal der Fall ein, daß nach ganz gefüllter Haltung der Zufluß des Wassers unterbrochen wurde. Natürlicher Weise mußte dann dasselbe im Kanale durch Versickerung sinken, und man beobachtete jedesmal sorgfältig, um wie viel es während 24 Stunden gesunken war. Das erstemal den 24sten September sank es um 15,2 Dezimalzolle. Es erreichte die beiden folgenden Tage nach zurückgekehrtem Wasserzuflusse wieder die Höhe von 5 Fuß, und sank, als dieser am 29sten September wieder aufgehört hatte, in den nächsten 24 Stunden um 11 Zolle. Die Versickerung hatte also während nur 5 Tagen um 4,2 Zolle abgenommen. Die dritte Unterbrechung des Wasserzuflusses fand am 5ten Dezember statt. Von diesem Tage an sank es während sechs Tagen um 3″, 3″, 1″, 3″, 2″, 1,5″ im Ganzen um 13½″, also in sechs Tagen um 1,7″ weniger, als am 24sten September an einem Tage. Es ist kein Grund vorhanden zu bezweifeln, daß, sobald die durch die eingetretene Kälte unterbrochene Trübung des Wassers wieder statt finden kann, auch diese Haltung bald der Haltung 69 an Wasserdichtigkeit gleich kommen wird.

Während des Sommers wurde die 1300′ lange durch hineingewehten Sand erhöhte Kanalsohle des bereits oben angeführten Theiles der Kanalhaltung 72 wieder vertieft, und durch die Aushebung der bereits wasserdicht gewordenen Sandschichte beinahe ganz wieder in ihren früheren Zustand gebracht. Ueberdies wurde sie um 300′ aufwärts bis zur Schleuse 71 verlängert. Es wurde nun das unter der Schleuse 69 hervorkommende und in einer steinernen Röhre und einer offenen Rinne zur Haltung 72 geleitete Wasser in diese Sandstrecke aufgenommen.

Allein ungeachtet es 2½ Kubikfuß in der Sekunde betrug, so währte es doch vom 28sten August bis zum 19ten September, also drei Wochen, bis es 1000′ weit auf der Sohle des Kanales fortgeschritten war, ungeachtet man Thon theils in dem von der Haltung 70 kommenden Graben, theils in die Haltung 72 selbst geworfen und sorgfältig aufgerührt hatte. Endlich wurde nach vermehrtem Wasserzuflusse die 1600′ lange Sohle ganz bedeckt, und diese Strecke wieder durch einen kleinen Damm von dem Brückenkanale über die Pegnitz und dem jenseits befindlichen beinahe 16000′ langen Theil der Haltung 72 getrennt, und nun begann endlich das Wasser, wiewohl langsam, in dem 1600′ langen Kanaltheile zu steigen. Es traten jetzt die Erscheinungen des verflossenen Winters wieder ein. Bald erschienen wieder die Quellen am Fuße des Hügels und bedeckten einen Theil der Wiesen mit Wasser. Endlich am Anfange des Oktobers erreichte das Wasser allmälig die Normalhöhe von 5 Fuß, und obwohl nun der Druck desselben um vieles größer geworden war, so hatte sich doch das unten hervorquellende Wasser um mehr als die Hälfte vermindert, und war endlich am Ende des Oktobers beinahe ganz versiegt. Ich ließ nun, um das Wasser nicht höher als 5 Fuß im Kanale steigen zu lassen, in dem eben angeführten kleinen Damm einen hölzernen Schlauch einlegen, der das überflüssige Wasser abführte, wodurch es im Kanale unverändert auf der Höhe von 5 Fuß stehen blieb. Nach fünf Tagen wurde dieser Schlauch für kurze Zeit geschlossen, und das Wasser stieg nun im Kanale binnen 24 Stunden um 11 Linien. Fünf Tage früher war es, ehe es die Höhe von 5 Fuß erreichte, während 24 Stunden nur um 3 Linien gestiegen. Um so viel hatte also dieser Kanaltheil während dieser wenigen Tage an Wasserdichtigkeit gewonnen.

Da nun bei anhaltendem Regen Wasser über die Balkenwand der Schleuse 71 stürzte, so ließ ich in den Damm vor dem Brückenkanale noch drei hölzerne Schläuche legen, und da nun auch der Bach jenseits der Pegnitz in den Kanal geleitet wurde, so erreichte die ganze 17500′ lange Haltung bald die Wassertiefe von 5 Fuß. Wie viel sie durch Versickerung noch verlor, konnte nicht wohl beobachtet werden, theils weil das von verschiedenen Seiten herbeifließende Wasser nicht wohl gemessen werden konnte, theils weil es noch nicht über die nächste Balkenwand von der Schleuse 72 fließen durfte, indem in den unterhalb liegenden Haltungen noch einiges gearbeitet wurde. Man würde sonst durch die Vergleichung der über die beiden diese Haltung begrenzenden Schleusen fließenden Wassermenge, so wie für die oberen Haltungen 69 und 71, brauchbare Verhältnißzahlen, um die Fortschritte der Verdichtung wahrzunehmen, erhalten haben. Man mußte einstweilen den größten Theil des in diese Haltung fließenden Wassers anderswohin ableiten. Nach einigen Tagen waren zwar jene Hindernisse entfernt, aber die eintretende Kälte, die den Kanal mit Eis bedeckte, unterbrach alle weiteren Maßregeln dieser Art. Außerdem würden auch die folgenden drei Kanalhaltungen 73, 74 und 75 mit der Gesammtlänge von 12555′ bald mit Wasser gefüllt worden sein, und zwar um so leichter, da in die Haltung 73 ebenfalls ein kleiner Bach geleitet, und dadurch dem Kanale neuer Zufluß verschafft werden kann.

Während man die Kanalhaltungen 69 bis 72 zu füllen und wasserdicht zu machen bestrebt war, wurden die oben beschriebenen hölzernen Gitter durch die Haltungen 66 und 68 geschleppt, um den auf der Sohle derselben befindlichen Thon aufzurühren, und das dadurch getrübte Wasser den unteren Kanalhaltungen zuzusenden. Thon erhält sich auch in vollkommen ruhigem Wasser, wenn er einmal darin zertheilt ist, Tage lang schwimmend, und dieses wird, wenn es sich auch nur langsam mehrere Meilen weit fortbewegt, nicht hell, und gerade der Thon, der am längsten schwimmend bleibt, dringt tiefer in den Sand, und macht ihn, wenn auch langsamer, um so vollkommner wasserdicht. Es waren nunmehr sieben dieser von Pferden gezogenen Gitter im Gange. Während dessen wurden auch vor den Schleusen 66, 67 und 68 Balkenwände eingelegt, um dadurch allmälig die oberhalb derselben befindlichen Haltungen zu füllen. Endlich, wiewohl erst spät, dehnte man diese Sorgfalt noch auf die Schleuse und Haltung 65 aus. Diese Haltungen erreichten noch im Dezember wenn auch nicht die vollkommene, doch eine befriedigende Wassertiefe, ehe die eintretende Kälte die Arbeiten zu endigen zwang. Die Haltung 65 erreichte bis dahin die Tiefe von 3,5′, die Haltungen 66 und 67 von 3′ und die Haltung 68 von 4,5′. Wäre die Frostkälte nicht so frühe eingetreten, so würde man bei der Schleuse 54 den Gauchsbach, dessen Leitgraben schon seit einigen Wochen vollendet war, in den Kanal

aufgenommen, und dann wahrscheinlich noch vor dem Ende des Jahres 1840 den Kanal von da bis ans Ende der Haltung 75, d. i. in einer Länge von 95000' oder 3,75 deutschen Meilen gefüllt haben. Nunmehr wird es gegen Ende des Winters oder längstens im Anfange des Frühlings geschehen.

Diese Weise, den Kanal durch trüb gemachtes Wasser zu verdichten, wurde hier sehr dadurch erleichtert, daß in mehreren Haltungen sich einige mehr oder minder lange Strecken fanden, welche auf ihrer Sohle Thon enthalten. Man rührte ihn auf, und das Wasser führte ihn den Kanal abwärts. Glücklicher Weise findet man diesen günstigen Umstand beinahe längs des ganzen Kanales. Nur eine etwa 12000 Fuß lange Strecke desselben macht davon eine Ausnahme, und ich habe daher für diese die Anordnung getroffen, daß eine hinreichende Menge Thon auf Wagen herbeigeführt, und die Sohle des Kanales damit bedeckt wird, aber nicht um dadurch unmittelbar eine wasserdichte Decke zu bilden, sondern um Thon zum Aufrühren im Kanale zu haben, weil, wie ich schon oben gesagt habe, der im Wasser zertheilte und schwimmende Thon in den Sand eindringt, und ihn schneller und vollkommener wasserdicht macht, als wenn seine Oberfläche von einer vom Wasser immer mehr oder weniger durchdringlichen Thonschichte bedeckt wird. Ich glaube kaum, daß irgend ein Kanal zu finden sein dürfte, der auf diese Weise nicht bald und vollkommen wasserdicht gemacht werden kann, wenn es anders möglich ist Thon, im Falle er nicht im Kanale selbst gefunden werden sollte, aus einer mäßigen Entfernung herbeizubringen, auf der Sohle zu verbreiten und im Wasser aufzurühren.

Aber nicht allein in den sandigen Theilen des Kanales habe ich das Trüben des Wassers angewendet, sondern auch in jenen, die in festem thonigem Boden ausgegraben sind; beinahe überall, wo die Wasserfläche des Kanales sich über die äußere Bodenfläche erhebt, sickert im Anfange Wasser, wenigstens an einzelnen Stellen auf die anliegenden Felder durch, und gibt den Eigenthümern derselben zu Klagen Veranlassung. Das Durchschleppen der beschriebenen hölzernen Gitter verminderte das Durchsickern gleich in den ersten Tagen, und wäre diese Arbeit da, wo ich sie angeordnet hatte, nicht durch die Kälte unterbrochen worden, so würde es gewiß bald ganz aufgehört haben.

Neben den Vorzügen, welche der von mir angewendeten Verdichtungsweise nicht abgesprochen werden können, verdient der mäßige und viel geringere Aufwand, den sie, verglichen mit allen andern Verdichtungsweisen, erfordert, wohl beachtet zu werden. Nach einer sorgfältig gemachten und zum Theil auf Erfahrung gegründeten Kostenberechnung würde der Längenfuß des Kanales, wenn man seine Sohle und Uferböschungen mit einer festgeschlagenen nur einen halben Fuß dicken Schichte Thon belegen wollte, ungefähr einen Gulden kosten. Die von mir hier beschriebenen mit so günstigem Erfolge begleiteten Versuche haben 2000 fl. gekostet, und es sind dadurch die Haltungen 69 und 71 beinahe ganz wasserdicht geworden, und dieser Aufwand würde zugleich hingereicht haben, auch die Haltung 70 wasserdicht zu machen, wenn es nicht durch die unerwartete Wirkung der unter dieselbe gelegten steinernen Röhre wäre gehindert worden. Diese drei Haltungen und der ebenfalls wasserdicht gewordene 1600' lange Theil der Haltung 72 haben die Länge von 15600 Fuß, und die oberhalb liegenden wenigstens halb wasserdicht gewordenen Haltungen 65, 66, 67 und 68 sind 13000' lang. Diese sieben Haltungen würden folglich daher nach der mehr künstlichen Verdichtungsweise ungefähr 22000 fl. gekostet haben. Man kann nun hier wohl erinnern, daß um diese Haltungen noch vollkommen wasserdicht zu machen, ein noch weiterer Aufwand von wenigstens 1000 fl. erfordert werden wird. Dagegen kann ich bemerken, daß man im Anfange dieser Versuche das Wasser ziemlich lange mit Menschenhänden mit bedeutend größerem Aufwande trüben ließ, ehe man die von Pferden gezogenen Gitter anwendete, daß, wenn man diese gleich anfangs angewendet hätte, diese Arbeit um vieles weniger gekostet haben würde, und daß, wenn man im nächsten Frühling den Kanal bis zur Schleuse 54 hinauf auf ähnliche Weise wasserdicht machen wird, dadurch auch die unteren Haltungen von Haltung 65 an, gelegentlich so viel trübes Wasser erhalten werden, daß eine besondere Verdichtungsmaßregel für sie nicht mehr nothwendig werden wird. Man darf nach den gemachten Erfahrungen als ziemlich gewiß annehmen, daß diese Weise, den Kanal wasserdicht zu machen, im schlimmsten Falle

nicht mehr, als den zehnten Theil der andern bisher vorgeschlagenen Verdichtungsweisen kosten kann.

Aber hier bleibt noch die Frage zu beantworten übrig, ob denn diese Weisen, ungeachtet des größern Aufwandes, welchen sie erfordern, auch wirklich so wirksam sind, als man gerne glauben machen möchte. Es wurden Versuche dafür vorgeschlagen, welche ich für entbehrlich hielt, weil die von mir vorgeschlagene Weise bereits durch die Erfahrung beinahe vollkommen bestätigt war. Ich gab sie endlich zu, weil ich eher eine Bestätigung meiner Meinung von der unvollkommenen Wirkung jener gekünstelten Weisen und von ihrer Entbehrlichkeit, wenigstens in diesem Falle, als einen günstigen Erfolg davon erwartete. An einer sandigen Stelle der Theilungshaltung des Ludwigskanales wurden fünf ungefähr 30′ lange Abtheilungen gemacht, und jede derselben auf eine andere künstliche Weise verdichtet. Man füllte sie mit Wasser und beobachtete dann die Zeit, wie viel von demselben binnen 24 Stunden versiegte. Keine dieser Abtheilungen verlor weniger als einen Fuß hoch Wasser, die meisten darüber, ja wohl $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß. Dieses Ziel wurde durch meine Verdichtungsweise schon in den ersten Tagen mit unbedeutendem Aufwande erreicht, und wohl noch überschritten.

Ich glaube kaum bezweifeln zu dürfen, daß wenn diese meine Verfahrungsweise und ihre Wirkungen öffentlich bekannt werden, sie bald auch bei anderen Kanälen Anwendung, und ihre Zweckmäßigkeit dadurch Bestätigung finden wird. Ich werde die weiteren Erfolge der Anwendung dieser Verdichtungsweise am Ludwigskanale mittheilen.

Verbot des weißen Anstriches der Häuser in Baiern.

Einem Rescript des königl. baierischen Ministeriums des Innern zu Folge soll wegen der schädlichen Einwirkung des weißen Häuseranstriches auf das menschliche Auge, in allen Städten und Märkten Baierns bei dem ersten Anstrich der Gebäude oder Auffrischung des alten nicht die reine Kalkweiße angewendet, sondern eine milde, dem Auge unschädliche Farbe gewählt werden. Gleiches ist auf dem Lande bei den den Schulzimmern gegenüber liegenden Häusern zu beobachten.

Notiz zu dem Aufsatze Seite 67 dieses Jahrganges:

„Ein Wohnhaus in Algier."

In der neuen F. v. Quast'schen Ausgabe von Seroux d'Agincourt's Sammlung der vorzüglichsten Denkmäler vom 6ten bis 16ten Jahrhunderte ist uns Erste Abtheilung, Seite 44, auf Tafel XLIV in leider sehr undeutlichen Abbildungen der Grundriß, die Fasade und der Durchschnitt des Hauses mitgetheilt, wovon in der Bauzeitung 1840 auf Blatt CCCXXXIV zwei Grundrisse gegeben sind. Herr v. Quast erwähnt dabei, daß dieses Haus dem spanischen Konsul zu Algier gehöre, neuerdings im arabischen oder maurischen Style erbaut worden sei, und daß die Zeichnungen dieses Hauses der schwedische Architekt Herr Giovell bei seiner Rückkehr von Algier mitgebracht habe.



